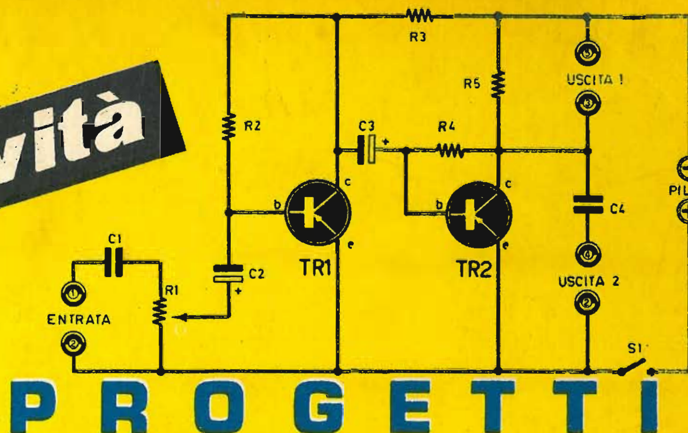
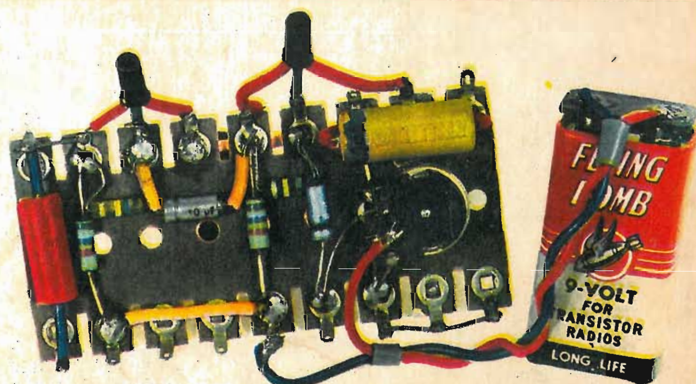
20 novità 20 PROGETTI



20 REALIZZAZIONI



20 SUCCESSI





a TRANSISTOR e a VALVOLE

Supplemento al n. 5 di Tecnica Pratica - Spedizione in abbon. postale gruppo III

L. 500

Numero unico. Supplemento al N. 5 del maggio 1965 di Tecnica Pratica. Direttore responsabile A. D'Alessio. Autorizzaz. del tribunale di Milano N. 6156 del 21-1-63. Redazione: Via Gluck, 59 - Milano - Distribuzione: G. Ingoglia - Via Gluck, 59 - Milano. Stampa: La Veltro - Via Gluck - Milano.

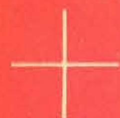
Prezzo di una copia L. 500

20 PROGETTI REALIZZAZIONI SUCCESSI

SOMMARIO

EDIZIONE CERVINIA - MILANO

Simboli dei componenti degli schemi


Conduttori incrociati (senza contatto elettrico) 2.1.01.3


Punto comune a due conduttori 2.1.06


Presa di terra 1.1.20.1


Massa di un apparecchio 1.1.21


Fusibile 2.8.01


Lampadina 2.7.02


Lampadina al neon


Condensatore in genere 2.2.11


Condensatore passante



Condensatore elettrolittico 2.2.13



Resistenza 2.2.03

Resistenza variabile 2.2.03.1


Autotrasformatore


Trasformatore 2.2.17.2


Induttore 2.2.16.1


Schermo per tubi elettronici 2.10.01


Filamento 2.10.02


Catodo a riscaldamento indiretto 2.10.03


Griglia 2.10.07


Placca 2.10.11


Diodo a riscaldamento diretto 2.10.14


Diodo a riscaldamento indiretto


Doppio diodo a riscaldamento diretto


Triodo a riscaldamento indiretto 2.10.16


Doppio triodo a riscaldamento indiretto


Raddrizzatore semiconduttore


Raddrizzatore a ponte

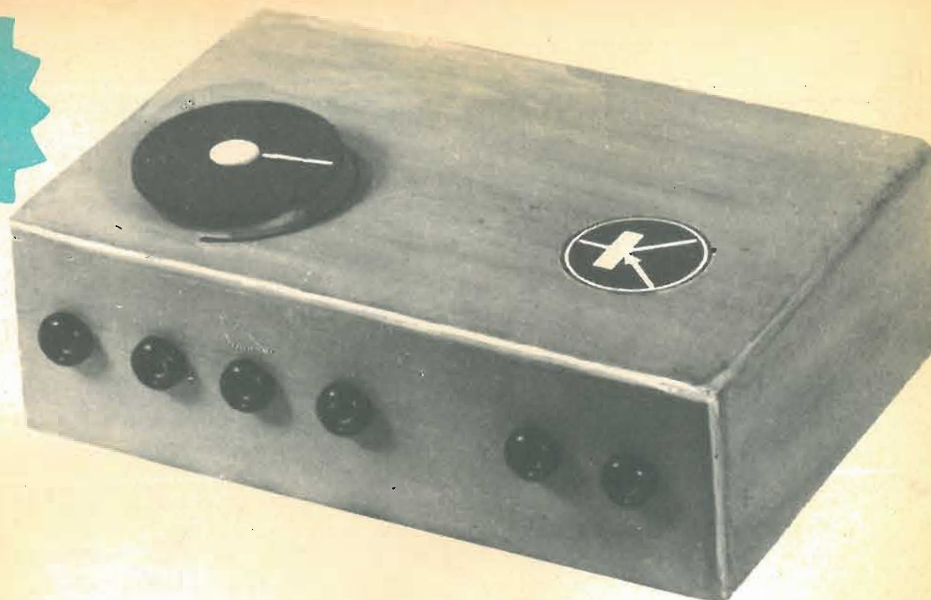

Diodo Zener


Transistore p. n. p.


Transistore n. p. n.

Ricevitori a transistori

progetto 1



Ricevitore a 1 Transistore

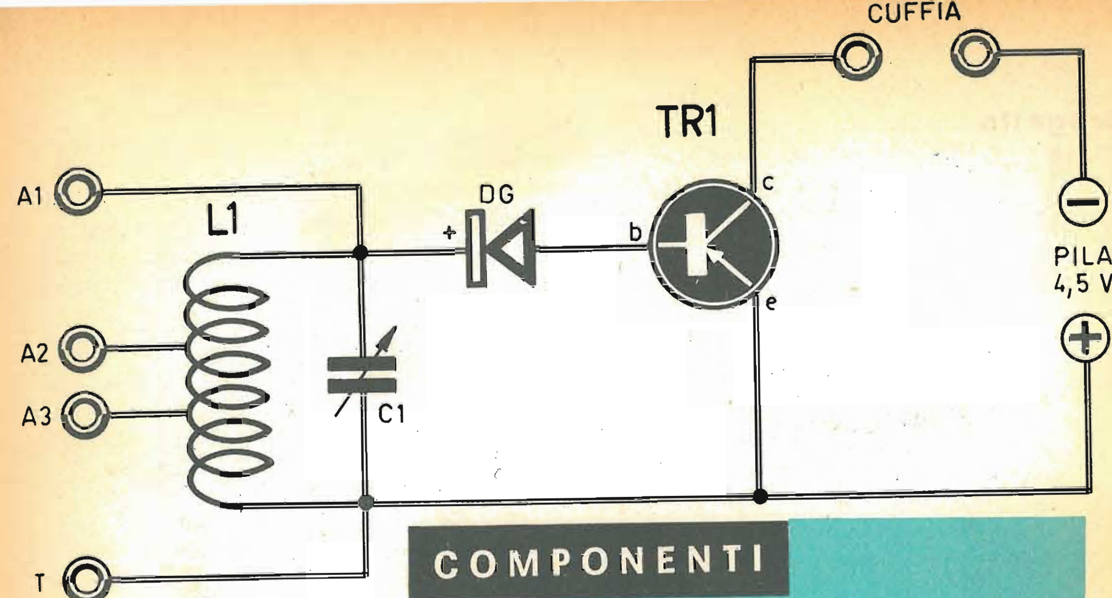
con ascolto in cuffia

Teoria

La semplicità del circuito di questo radioricevitore vuol rappresentare una prima fase di contatto del dilettante con la tecnica della ricezione delle onde radio. L'apparato qui descritto serve per ascoltare in cuffia l'emittente locale e, se collegato ad una efficiente antenna e ad un buon circuito di terra, altre emittenti nazionali e talune stazioni radiofoniche estere. La sensibilità del ricevitore aumenta al tramonto del sole e raggiunge il suo massimo valore di notte.

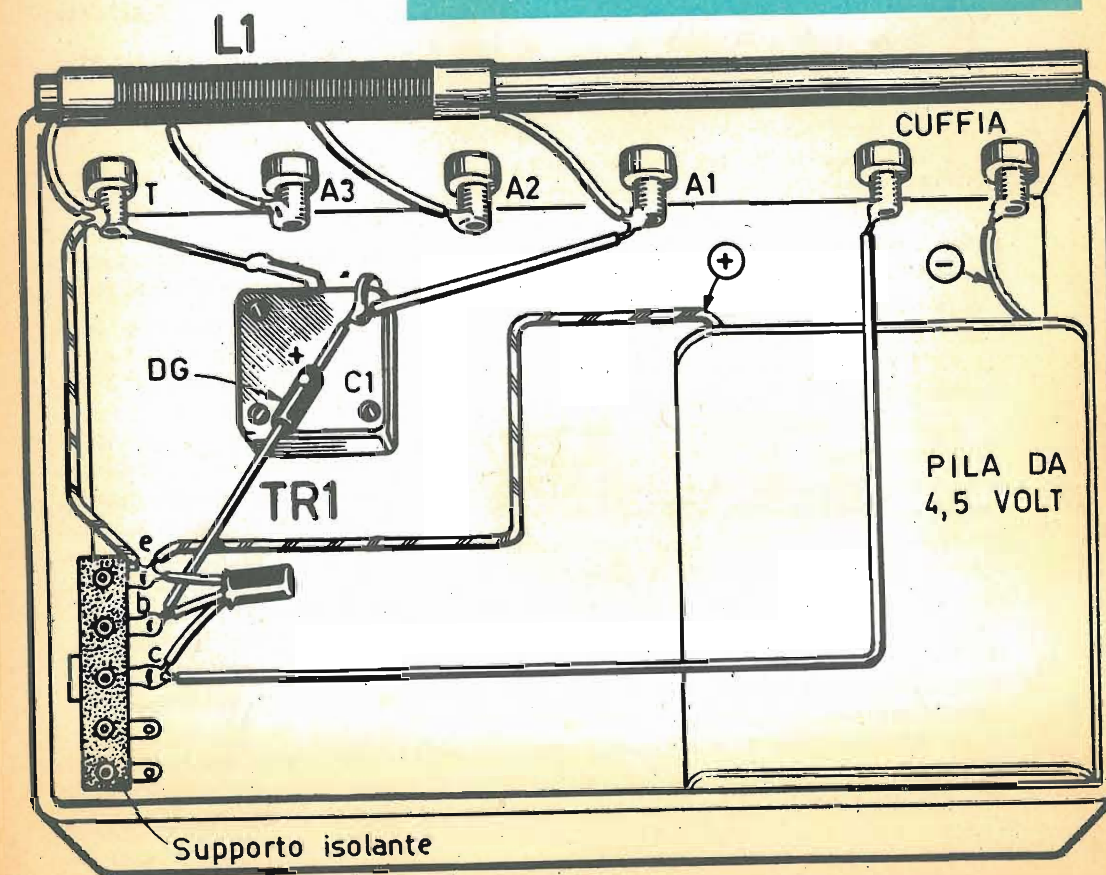
I segnali radio raggiungono, attraverso una delle tre prese (A1-A2-A3), il circuito di sintonia, costituito dalla bobina L1 e dal condensatore variabile C1. Facendo ruotare il perno del condensatore variabile, cambiano le caratteristiche radioelettriche del circuito di sintonia e ciò significa, in pratica, che per ogni posizione delle lamine mobili rispetto a quelle fisse del condensatore, un solo segnale radio di determinata lunghezza d'onda può circuitare in L1-C1. Il circuito di sintonia, dunque, rappresenta il circuito selezionatore dei molti segnali radio sempre presenti sull'antenna del ricevitore. Il diodo al germanio DG, che rappresenta un componente radioelettrico semiconduttore, permette il passaggio delle semionde dello stesso nome (positive o negative) dei segnali radio che, in pratica, sono segnali rappresentati da tensioni alternate.

Si suol dire, anche se ciò non è preciso, che i segnali radio, dopo aver attraversato il diodo al germanio DG, sono segnali di bassa frequenza, mentre quelli presenti nel circuito di sintonia sono segnali radio di alta frequenza. Il processo



COMPONENTI

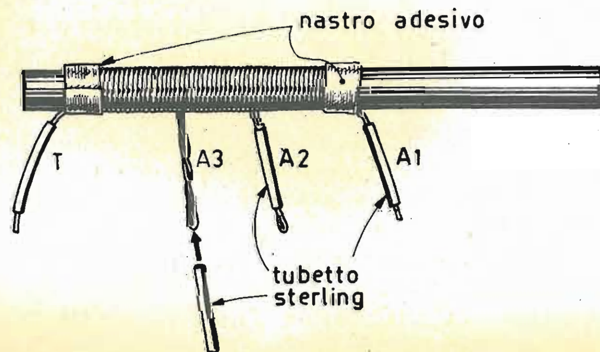
C 1 = 250-500 pF (condensatore variabile)
TR 1 = SFT 353 (transistore tipo pnp)
DG = diodo al germanio (di qualsiasi tipo)
L 1 = bobina di sintonia (vedi testo)
Cuffia = 2.000 ohm
pila = 4,5 volt



di trasformazione dei segnali radio di alta frequenza in quelli di bassa frequenza prende il nome di « rivelazione ». Le semionde dello stesso nome vengono applicate alla base (b) del transistore TR1, che provvede ad amplificare i segnali radio di bassa frequenza; questi vengono prelevati dal collettore (c) ed applicati alla cuffia che li trasforma in voci e suoni. Riassumendo, si può dire che in questo semplice circuito si svolgono quattro operazioni fondamentali: selezione dei segnali radio (circuito di sintonia), rivelazione (diodo al germanio), amplificazione dei segnali di bassa frequenza (transistore), trasformazione delle correnti elettriche di bassa frequenza in voci e suoni (cuffia). Il circuito è alimentato da una pila da 4,5 volt e la cuffia rappresenta anche il carico di collettore del transistore TR1.

Montaggio

Il montaggio va effettuato dopo aver preparato tutti i componenti e le parti necessarie. Innanzi tutto si dovrà costruire la bobina L1; questa si ottiene avvolgendo su nucleo ferroxcube 8 x 140 mm 55 spire complessive di filo di rame smaltato del diametro di 0,3 mm. L'avvolgimento va iniziato da una estremità del nucleo; fra la presa di terra T e la presa d'antenna A3 vi sono 15 spire; fra la presa A3 e la presa A2 vi sono 15 spire; fra la presa A2 e quella A1 vi sono 25 spire. Il montaggio del ricevitore può essere fatto, a piacere, in una cassettina di legno o in una scatola di cartone. La cassettina di legno è da preferirsi perchè con essa è possibile realizzare un complesso compatto e rigido. I terminali del transistore TR1 sono facilmente riconoscibili perchè sul suo involucro è riportato un puntino colorato in corrispondenza del terminale di collettore; all'estremità opposta si trova il terminale di emittore, mentre in posizione centrale è quello di base. Il diodo DG va connesso come indicato nello schema pratico, con il lato positivo saldato sul terminale del condensatore variabile (il lato positivo è normalmente contrassegnato con un puntino o una fascetta colorata). Quando si saldano i terminali del transistore, è necessario operare con una certa rapidità, servendosi di un saldatoio munito di punta sottile e ben calda. Questo ricevitore non è provvisto di interruttore e il solo inserimento dei terminali della cuffiia serve a « chiudere » il circuito. Occorrerà ricordare sempre che per accendere o spegnere il ricevitore bisogna innestare o disinnestare la cuffia sulle relative boccole. Quando ci si sintonizza su una emittente occorre sempre individuare, per tentativi, la boccola (A1-A2-A3) sulla quale l'innesto dello spinotto collegato alla discesa d'antenna offre i migliori risultati di ascolto.



Le tre prese intermedie ricavate nella bobina di sintonia L 1 permettono di scegliere l'innesto più adatto per il miglior accordo di antenna.

RICEVITORE a 2 transistori

progetto 2



con ascolto in altoparlante

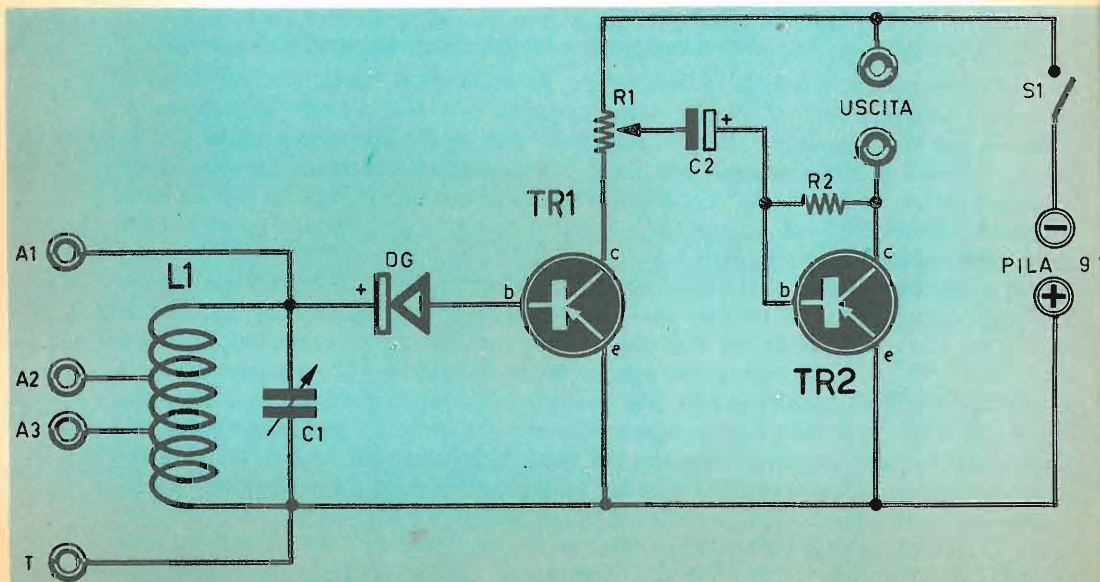
Teoria

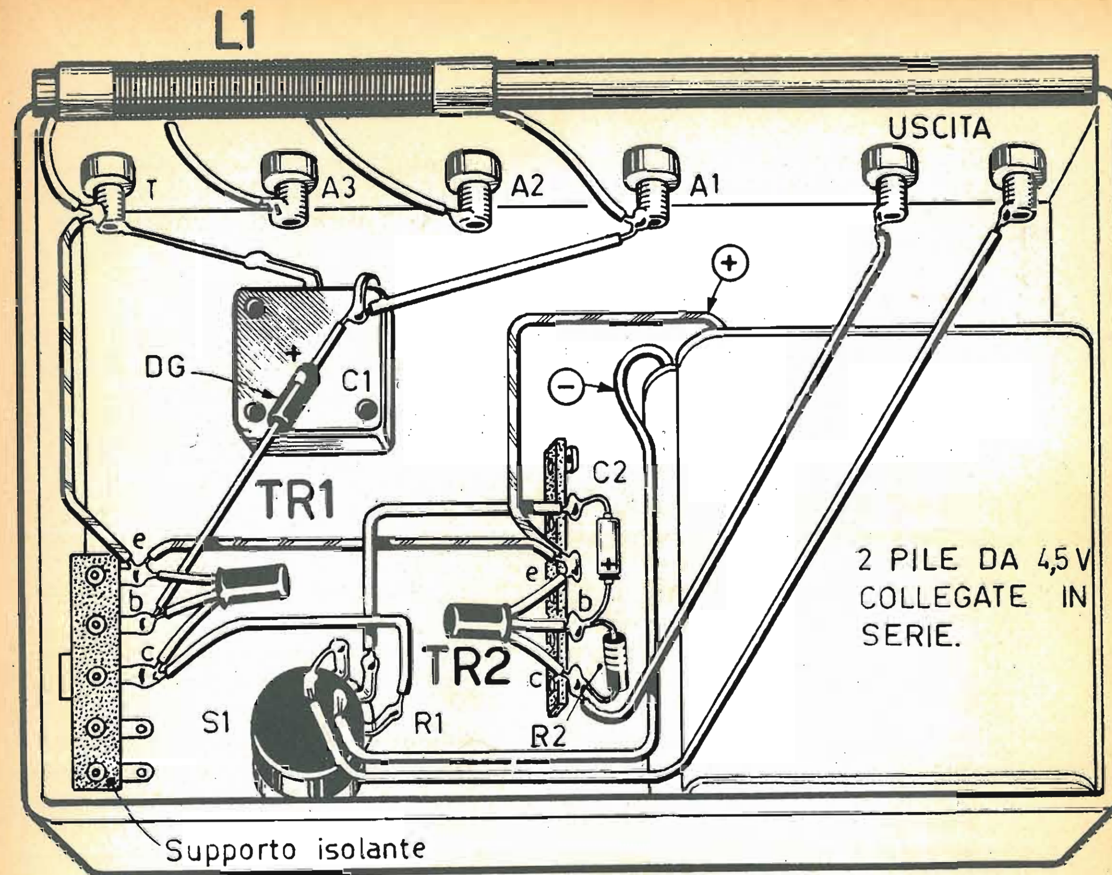
Questo circuito vuol rappresentare un perfezionamento ed uno sviluppo del ricevitore del progetto n° 1. Realizzandolo, il dilettante imparerà a muovere i... secondi passi nel mondo della radioricezione. In sostanza si tratta dello stesso ricevitore del progetto n° 1 al quale è stato aggiunto uno stadio finale di potenza in grado di pilotare un altoparlante. Il ricevitore può essere adoperato anche con la cuffia e questa si rivelerà assai più utile dell'altoparlante durante l'ascolto delle emittenti estere. La teoria che regola questo circuito è stata già esposta fino all'uscita del transistore TR1; ed è a questo punto che riprenderemo l'analisi teorica delle parti componenti e del percorso dei segnali radio. La resistenza R1 è di tipo variabile e prende il nome di potenziometro. Essa costituisce il carico del transistore TR1 e da essa preleva la tensione variabile dei segnali radio amplificati dal transistore TR1. L'accoppiamento fra il primo stadio amplificatore di bassa frequenza ed il secondo è ottenuto per mezzo del condensatore elettrolitico C2, attraverso il quale passano i segnali radio ma non può passare la corrente continua erogata dalla pila e che attraversa pure la resistenza di carico del primo transistore (R1). I segnali vengono applicati alla base (b) del secondo transistore TR2 e vengono da esso amplificati. La resistenza R2 serve a polarizzare la base del transistore. L'amplificazione ottenuta da TR2 è sufficiente per pilotare sia la cuffia sia l'altoparlante. L'alimentazione del circuito è ottenuta con una pila da 9 volt. L'interruttore S1 serve ad accendere e spegnere il ricevitore.

Montaggio

Anche per questo secondo progetto il montaggio va effettuato dopo aver preparato tutti i componenti necessari. Il primo componente, che il dilettante dovrà costruire, è rappresentato dalla bobina L1, i cui dati costruttivi sono stati già riportati nel testo descrittivo del progetto n° 1.

La stessa cassetta di legno, di plastica o di altro materiale isolante in cui si è montato il progetto n. 1 serve per il montaggio del progetto n. 2. La bobina L1, e le boccole, che rappresentano i collegamenti di antenna, di terra e di uscita, si trovano allo stesso punto. Nello stesso posto risultano allogati il transistore TR1, il condensatore variabile C1 ed il diodo al germanio DG. Gli elementi nuovi, rispetto al progetto n° 1, sono rappresentati dal potenziometro R1, dalla basetta supporto del transistore TR2 e dalla seconda pila da 4,5 volt, che risulta collegata in serie con la prima. Il collegamento in serie delle due pile consiste in ciò : il terminale negativo dell'uno va connesso con il terminale positivo dell'altra; i due terminali che rimangono liberi rappresentano i morsetti di alimentazione della batteria. Gli stessi accorgimenti, cui si è fatto cenno nel corso della descrizione del progetto n° 1, si estendono a questo secondo progetto. Il transistore TR2 va connesso alla basetta isolante con le stesse precauzioni con cui si connette il transistore TR1, cioè con saldature rapide effettuate con saldatoio dotato di punta sottile e ben calda. Anche i terminali del transistore TR2 sono facilmente riconoscibili come quelli del transistore TR1; il principio è sempre lo stesso: il terminale di collettore si trova da quella parte in cui sull'involucro esterno del transistore è impresso un puntino colorato. L'impiego di questo ricevitore richiede le stesse manovre adottate per il progetto n° 1. Vi è, tuttavia, un'ulteriore operazione non contemplata nel primo progetto: essa consiste nel dosare l'entità dei segnali radio di bassa frequenza da applicarsi allo stadio di amplificazione finale mediante il potenziometro R1 che, in pratica, rappresenta il comando manuale di volume.





COMPONENTI

L 1 = (vedi progetto n. 1)
C 1 = (vedi progetto n. 1)
DG = (vedi progetto n. 1)
TR 1 = (vedi progetto n. 1)
TR 2 = SFT 323 (transistore tipo pnp)
R 1 = 5.000 ohm (potenziometro con interruttore S 1)
R 2 = 470.000 ohm
C 2 = 10 microfarad (condensatore elettrolitico)
Pila = 9 volt (due pile da 4,5 volt collegate in serie)

progetto 3

Ricevitore a 1 transistore

CON ASCOLTO IN CUFFIA

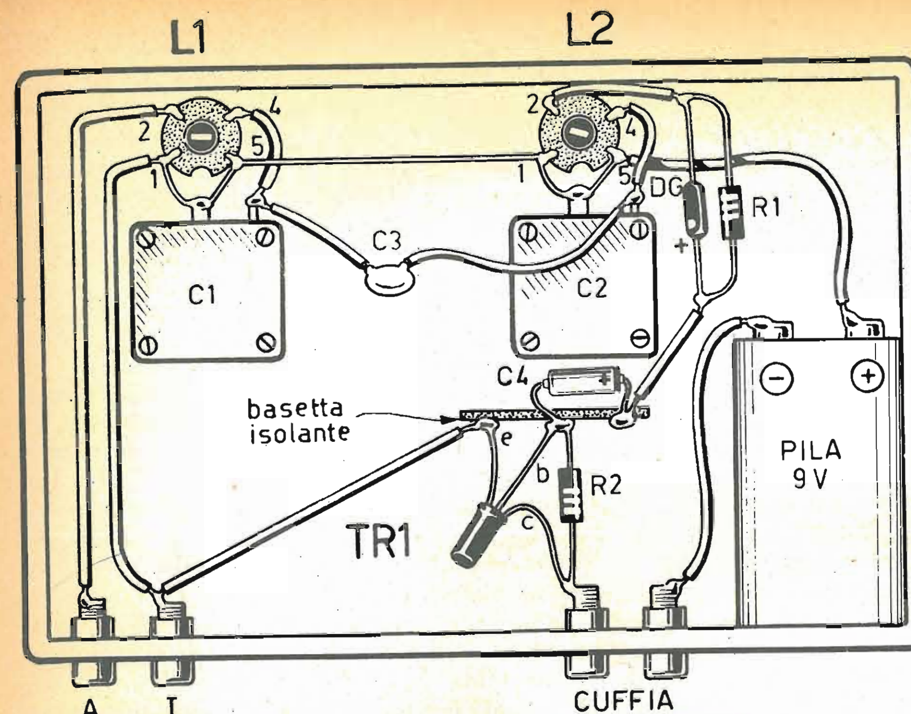
Teoria

La caratteristica principale di questo ricevitore consiste nel suo elevato grado di selettività, ottenuto per mezzo di due circuiti accordati di alta frequenza. Tale accorgimento è risentito in tutti i ricevitori radio che funzionano senza il circuito di conversione di frequenza, come sono ad esempio quelli ad amplificazione diretta, a reazione e a reflex. Normalmente in questi tipi di ricevitori, dal circuito oltremodo semplice ed economico, si ovvia alla scarsa selettività ricorrendo all'impiego di antenne corte o poco accoppiate al circuito oscillante. Ma tali soluzioni se da una parte concedono al circuito un maggior grado di selettività, dall'altra lo impoveriscono in potenza. Dunque, la realizzazione di due circuiti accordati e collegati in serie tra di loro risulta in ogni caso la miglior soluzione del problema. I due circuiti accordati sono perfettamente identici, perchè impiegano gli stessi componenti. Il grado di selettività del circuito risulta stabilito principalmente dal valore del condensatore C3, il cui valore medio è di 250 pF.

In sostituzione dei due condensatori variabili C1 e C2, si sarebbe potuto usare un solo condensatore variabile ad aria a due sezioni (condensatore variabile doppio), ma ciò avrebbe complicato il procedimento di taratura del ricevitore. In pratica, il primo circuito di sintonia (L1-C1) opera la prima selezione dei segnali radio; tale selezione viene perfezionata dal secondo circuito di sintonia (L2-C2).

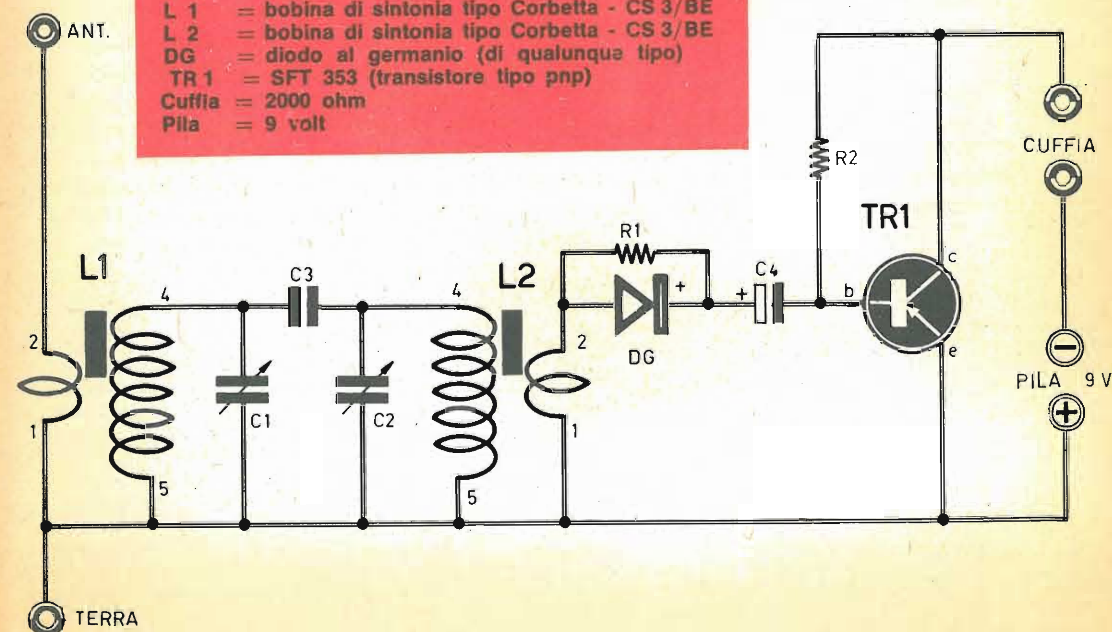
Il diodo al germanio DG provvede a rivelare i segnali radio captati dall'antenna, cioè a trasformarli da segnali radio di alta frequenza in segnali di bassa fre-





COMPONENTI

C 1	= 250-500 pF (condensatore variabile)
C 2	= 250-500 pF (condensatore variabile)
C 3	= 250 pF
C 4	= 10 mF (elettrolitico)
R 1	= 67.000 ohm
R 2	= 470.000 ohm
L 1	= bobina di sintonia tipo Corbetta - CS 3/BE
L 2	= bobina di sintonia tipo Corbetta - CS 3/BE
DG	= diodo al germanio (di qualunque tipo)
TR 1	= SFT 353 (transistore tipo pnp)
Cuffia	= 2000 ohm
Pila	= 9 volt



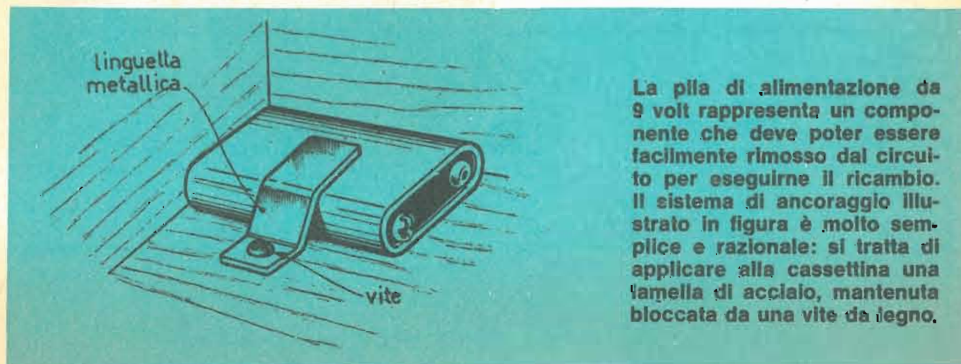
quenza. I segnali di bassa frequenza vengono applicati, tramite il condensatore elettrolitico C4, alla base (b) del transistore TR1. Alla resistenza R1 è affidato il compito di evitare che il diodo si polarizzi attraverso C4. I segnali amplificati sono presenti sul collettore (c) e pilotano la cuffia che, oltre a rappresentare il trasduttore acustico, costituisce pure il carico di collettore del transistore TR1. L'alimentazione del circuito è ottenuta per mezzo di una pila da 9 volt.

Montaggio

Il montaggio del ricevitore va effettuato sulla stessa cassettina su cui si sono realizzati i precedenti progetti. L'allievo comincerà il lavoro di costruzione del ricevitore applicando, secondo la distribuzione dei componenti rappresentata nello schema pratico, alla cassettina i due condensatori variabili C1 e C2 e le due bobine di sintonia L1 ed L2. Poi si applicheranno le quattro boccole relative alle prese di antenna-terra-cuffia; successivamente si fisserà la basetta isolante, ricavata da una morsettiera di tipo standard; per ultimo si fisserà alla cassetta la linguetta metallica che mantiene ferma nella sua esatta sede la pila da 9 volt.

Soltanto dopo aver espletato tutte quelle operazioni che richiedono un intervento di ordine meccanico, si potrà iniziare il cablaggio vero e proprio, cioè la saldatura dei conduttori e dei vari componenti. I terminali del transistore TR1, che è di tipo SFT353, sono riconoscibili secondo il solito metodo: il terminale di collettore si trova da quella parte del transistore sul cui involucro è riportato il puntino colorato; il terminale di base si trova in posizione centrale e quello di collettore all'estremità opposta. La saldatura dei terminali del diodo al germanio, del condensatore elettrolitico C4 e del transistore TR1 richiede le solite attenzioni; il diodo al germanio DG e il condensatore elettrolitico C4 sono componenti polarizzati che vanno applicati al circuito secondo un verso preciso. Il terminale positivo del diodo DG è normalmente contrassegnato con un puntino colorato od una fascetta; il terminale positivo del condensatore elettrolitico è contrassegnato con una crocetta oppure con una colorazione rossa. L'impiego del ricevitore è semplice: in un primo tempo si sintonizza il ricevitore agendo sul condensatore C2 e, successivamente, si perfeziona la sintonia agendo sul condensatore C1. Volendo ottenere uno spostamento delle emittenti si potrà intervenire sui nuclei di L1 ed L2.

Per il condensatore C3 sarà bene provare diversi valori captati compresi tra 50 e 500 pF, fino a determinare, sperimentalmente, il valore per il quale si ottiene il massimo grado di selettività. Il ricevitore si accende o si spegne innestando o disinnestando gli spinotti della cuffia nelle relative boccole.



La pila di alimentazione da 9 volt rappresenta un componente che deve poter essere facilmente rimosso dal circuito per eseguirne il ricambio. Il sistema di ancoraggio illustrato in figura è molto semplice e razionale: si tratta di applicare alla cassettina una lamella di acciaio, mantenuta bloccata da una vite da legno.





Ricevitore a 1 transistore

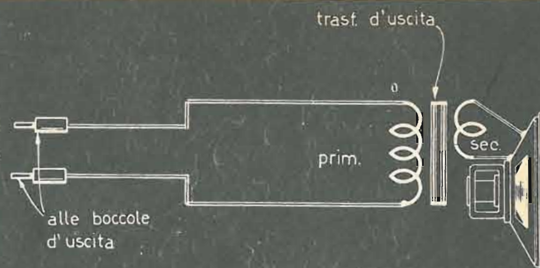
CON ASCOLTO IN ALTOPARLANTE

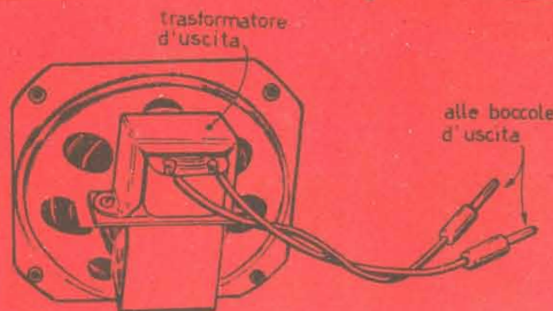
Teoria

Questo ricevitore vuol rappresentare una versione maggiormente sviluppata del progetto n° 3. Lo stadio di alta frequenza e quello rivelatore sono stati conservati, mentre è stato sviluppato lo stadio amplificatore di bassa frequenza, in modo da permettere l'ascolto in altoparlante.

I due circuiti accordati e collegati in parallelo tra loro conferiscono al ricevitore un elevato grado di selettività, mentre l'amplificazione in bassa frequenza, ottenuta con due transistori, permette di pilotare sufficientemente un altoparlante, per il quale è necessario l'impiego di un trasformatore d'uscita. Per la teoria della prima parte del circuito, fino al primo stadio di amplificazione dei segnali radio di bassa frequenza, rimandiamo il lettore alle pagine precedenti in cui è esposta la teoria che regola il circuito del progetto n° 3. I segnali amplificati dal transistore TR1 sono presenti sulla resistenza R3, che è una resistenza variabile, cioè un potenziometro che svolge le funzioni di controllo manuale di volume del ricevitore. La tensione amplificata viene prelevata, nella dose voluta, per mezzo del condensatore elettrolitico C5, che impedisce alla tensione continua che alimenta il collettore di TR1 di raggiungere la base del transistore TR2. Il transistore TR2 provvede all'amplificazione finale dei segnali radio di bassa frequenza, rendendoli sufficientemente potenti e in grado di pilotare l'altoparlante connesso con le boccole di uscita. Questo ricevitore è dotato di interruttore (S1) che risulta incorporato con il potenziometro R3. L'alimentazione del circuito è ottenuta mediante una pila da 9 volt. Per adattare l'impedenza d'uscita del transistore TR2 a quella della bobina mobile dell'altoparlante è necessario far impiego di un trasformatore adattatore di impedenza, che prende il nome di trasformatore d'uscita. L'avvolgimento primario di questo trasformatore, che è quello dotato di un maggior numero di spire, risulta direttamente connesso con il circuito di collettore di TR2 e di questo rappresenta pure il carico. L'avvolgimento secondario del trasformatore d'uscita risulta collegato direttamente coi terminali della bobina mobile dell'altoparlante.

Schema elettrico del collegamento del trasformatore d'uscita all'altoparlante e alle boccole per l'innesto nella presa di uscita del ricevitore.



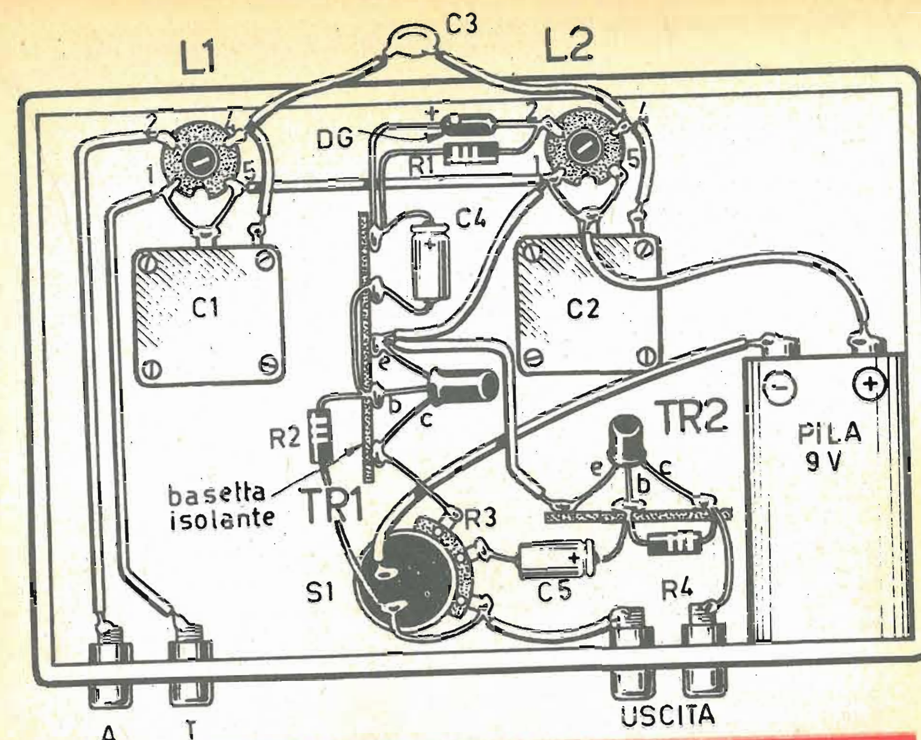


In pratica il trasformatore d'uscita va applicato direttamente sul cestello dell'altoparlante, servendosi di una sbarretta di ferro, di due viti e due dadi.

Montaggio

Anche per questo quarto progetto viene utilizzata la stessa cassettina di legno o di plastica sulla quale si sono effettuati i precedenti montaggi. Quanto detto per il precedente montaggio si estende anche alla realizzazione di questo quarto progetto. Sul pannello frontale della cassettina occorrerà operare un terzo foro per l'applicazione del potenziometro R3. I due circuiti di sintonia hanno la stessa sistemazione all'interno della cassettina. Quel che importa è che le due bobine e, di conseguenza, i due condensatori variabili C1 e C2 risultino distanziati tra loro di 8 cm almeno. Poichè i transistori amplificatori di bassa frequenza, in questo caso, sono due, si provvederà all'applicazione di due basette isolanti all'interno della cassettina di legno; su esse verranno saldati i terminali dei transistori e degli altri componenti, così come chiaramente indicato nello schema pratico. Si tenga presente che in questo ricevitore si fa impiego di due condensatori elettrolitici (C4-C5), che rappresentano altrettanti componenti radioelettrici polarizzati; ciò significa che i due condensatori devono essere connessi nel circuito secondo le loro esatte polarità. Generalmente il terminale positivo di un condensatore elettrolitico è facilmente riconoscibile perchè sull'involucro esterno del condensatore stesso risulta impressa una crocetta; in taluni tipi di condensatori il terminale positivo è riconoscibile per il fatto che, da quella parte, l'involucro esterno del condensatore subisce una strozzatura circolare; un altro sistema per indicare il terminale positivo è quello di colorare in rosso l'estremità del condensatore.

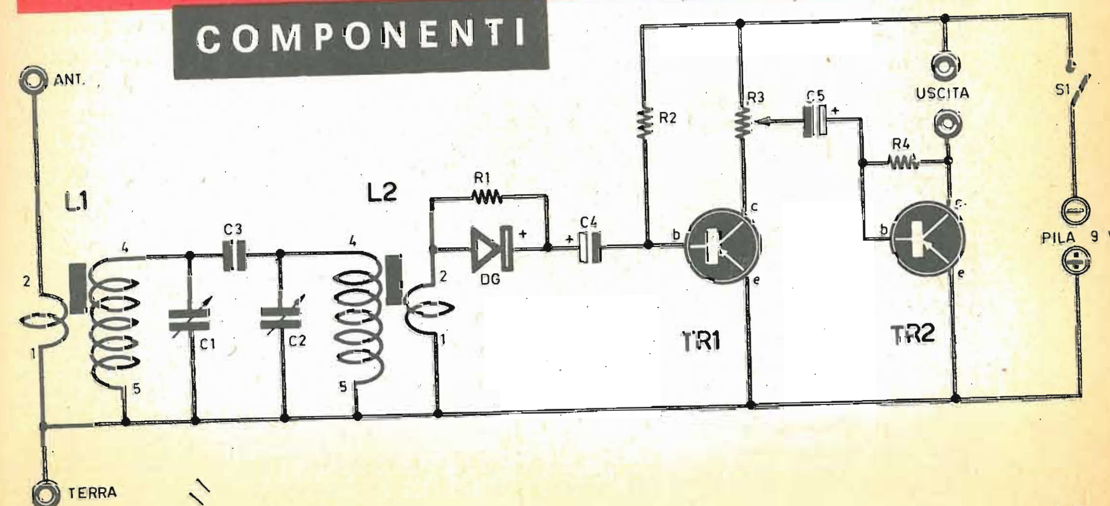
Il trasformatore d'uscita, nel caso si voglia effettuare l'ascolto in altoparlante, va applicato direttamente sopra il cestello dell'altoparlante stesso per mezzo di una fascetta metallica e di viti e dadi. L'avvolgimento primario, quello dotato di un maggior numero di spire e realizzato con filo sottile va connesso direttamente con l'uscita del ricevitore; l'avvolgimento secondario del trasformatore d'uscita, facilmente individuabile perchè realizzato con poche spire di filo di rame smaltato di sezione maggiore, va connesso direttamente con i terminali della bobina mobile dell'altoparlante. Per la taratura e l'impiego del ricevitore rimandiamo il lettore a quanto esposto nel progetto precedente.



C 1	=	250-500 pF (condensatore variabile)
C 2	=	250-500 pF (condensatore variabile)
C 3	=	250 pF
C 4	=	10 mF (elettrolitico)
C 5	=	10 mF (elettrolitico)
R 1	=	67.000 ohm
R 2	=	470.000 ohm
R 3	=	5.000 ohm (potenziometro con interruttore incorporato - S 1)
R 4	=	220.000 ohm
TR 1	=	SFT 353 (transistore tipo pnp)
TR 2	=	SFT 523 (transistore tipo pnp)
L 1	=	bobina di sintonia tipo Corbetta CS 3/BE
L 2	=	bobina di sintonia tipo Corbetta CS 3/BE
DG	=	diodo al germanio (di qualunque tipo)
Pila	=	9 volt

Trasformatore d'uscita = impedenza 5000 ohm - potenza 5 watt

COMPONENTI





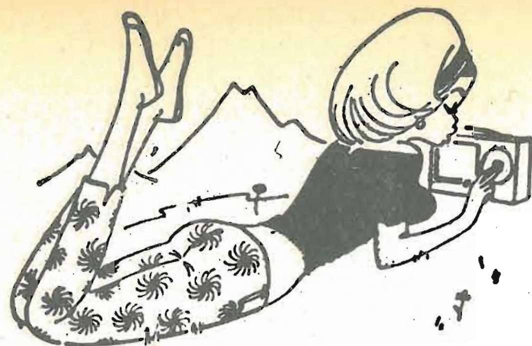
progetto 5

RICEVITORE
PER ONDE CORTE
a due transistori

Pur senza avere le pretese di un ricevitore di classe, quello presentato in queste pagine vuol costituire un addio, per ogni principiante, verso la tecnica dell'ascolto delle onde corte e di quelle cortissime. Come si sa, l'ascolto nelle gamme delle alte frequenze rappresenta, oggi, un'attività assai sviluppata fra le nuove leve degli appassionati della radio, perchè nella gamma delle onde corte pullula un mondo nuovo, fatto di segnali e di voci, di linguaggio tecnico e di interessi scientifici talvolta strani ed originali, provenienti da ogni parte della terra. Sulle onde corte « lavorano » i radioamatori, e la massima parte degli enti militari, pubblici e privati, e

COMPONENTI

C 1	= 47 pF
C 2	= 250-500 pF (condensatore variabile)
C 3	= 10 mF (elettrolitico)
R 1	= 67.000 ohm
R 2	= 470.000 ohm
R 3	= 5.000 ohm (potenziometro)
DG	= diodo al germanio (di qualunque tipo)
Cuffia	= 2000 ohm
Pila	= 4,5 volt
L 1	= bobina di sintonia (vedi testo)
S 1	= interruttore incorporato con R 3
TR 1	= 2 G 108 (transistore tipo pnp - SGS)
TR 2	= 2 G 109 (transistore tipo pnp - SGS)



tendere l'orecchio verso talune emissioni può avere il sapore dell'indiscrezione, della curiosità non sempre giustificata. Ma non si può pretendere di fermare l'audacia e l'istinto di sempre maggiori conoscenze degli appassionati della radio che, spendendo poco, vogliono ottenere molto.

Come abbiamo detto, questo ricevitore non può vantare eccessive pretese di sensibilità e selettività, ma può essere considerato una prima chiave abbastanza efficiente per aprire la porta che immette nel regno delle onde corte e di quelle cortissime.

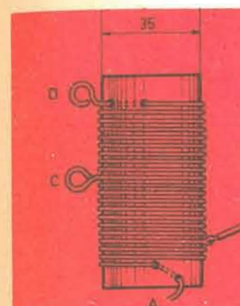
Teoria

Analizziamo lo schema elettrico del ricevitore. I segnali radio captati dall'antenna vengono applicati, tramite il condensatore C1, al circuito di sintonia composto dalla bobina L1 e dal condensatore variabile C2. Nella bobina risultano ricavate due prese intermedie, che vogliono sostituire il classico commutatore del cambio d'onda. Inserendo lo spinotto-banana nella boccola contrassegnata con la sigla OC, il ricevitore può essere sintonizzato sulla gamma delle onde corte, con una estensione di frequenza comprese fra i 2 Mc/s e i 5 Mc/s; inserendo lo spinotto-banana nella presa intermedia contrassegnata con la sigla OCC, il ricevitore può essere sintonizzato sulla gamma delle onde cortissime, con una estensione di frequenze compresa fra i 4,5 Mc/s e i 15 Mc/s. In queste gamme di frequenza risultano così comprese le frequenze assegnate al traffico radiantistico, che sono quelle dei 3,5 - 7 - 14 Mc/s.

I segnali di alta frequenza vengono prelevati dal circuito di sintonia per mezzo del diodo al germanio DG, nel quale subiscono il processo di rivelazione. I segnali di bassa frequenza vengono applicati, tramite il condensatore elettrolitico C3 alla base (b) del transistore TR1, che pilota il primo stadio di amplificazione di bassa frequenza. I segnali amplificati vengono prelevati dall'emittore (e) di TR1, contrariamente a quanto avviene normalmente, e vengono applicati alla base (b) del secondo transistore amplificatore di bassa frequenza TR2. Questo sistema di accoppiamento emittore-base non richiede il solito condensatore di accoppiamento e l'impedenza di uscita è pressochè pari a quella d'entrata di TR2. La resistenza di emittore R3 è di tipo variabile (potenziometro) e permette di dosare l'entità del segnale applicato alla base del secondo transistore amplificatore di bassa frequenza; in altre parole, il potenziometro R3 funge da controllo manuale di volume. L'uscita dei segnali di bassa frequenza amplificati da TR2 è ottenuta sul collettore (c) del transistore. Essi sono sufficientemente potenti per essere in grado di pilotare la cuffia, che funge anche da carico di collettore. L'alimentazione del circuito è ottenuta con una pila da 4,5 volt. L'interruttore S1, che serve ad accendere e spegnere l'apparecchio, è incorporato con il potenziometro di volume R3.

Costruzione della bobina.

La bobina di sintonia L1 dovrà essere costruita con la massima attenzione. L'avvolgimento è ottenuto con filo di rame smaltato del diametro di 1 mm. Il supporto è un cilindretto, che può essere di legno, di plastica o di bachelite, del diametro di 35 mm. Le spire, che sono in numero complessivo di 25, devono rimanere distanziate tra loro di 1 mm. Nel tratto A-B vi sono quattro spire; nel tratto B-C vi sono 11 spire; nel tratto C-D vi sono 10 spire. La presa B si realizza saldando direttamente sulla quarta spira il terminale del condensatore d'antenna C1. La presa A va connessa con la boccola T che rappresenta la presa di terra del ricevitore. Le due prese C e D vanno realizzate a forma d'occhiello, in modo da poter inserire in esse le due boccole che rappresentano le prese per la commutazione del circuito di sintonia sulla gamma delle onde corte e su quella delle onde cortissime.



La bobina di sintonia L 1 è un componente che va costruito con la massima attenzione. Le prese intermedie C e D vanno ricavate a WX in forma di occhielli, in modo da permettere una comoda commutazione del ricevitore dall'ascolto in onde corte a quello in onde cortissime.

Montaggio

Questo ricevitore potrà essere montato su una basetta isolante di legno o di plastica sulla quale verrà applicato, frontalmente, un supporto di alluminio con funzioni di pannello frontale del ricevitore e nel quale verranno applicati i due comandi, quello di volume e quello di sintonia. Sulla parte posteriore si applicherà un supporto rettangolare, di materiale isolante, per l'applicazione delle 4 boccole relative alle prese di cuffia, di antenna e di terra. Il montaggio del ricevitore va effettuato rispettando esattamente la distribuzione dei componenti rappresentata nello schema pratico. In una morsettiera risultano applicati i due transistori, la resistenza R2 e il condensatore elettrolitico C3; in una seconda morsettiera, più corta, vengono applicati il diodo al germanio DG, la resistenza R1 ed altri conduttori. I due transistori TR1 e TR2 sono rispettivamente i tipi 2G108 e 2G109 della SGS. L'individuazione dei terminali di questi transistori si differenzia da quella adottata per i transistori utilizzati nei precedenti progetti. In questi due tipi di transistori, in corrispondenza del terminale di emittore, è ricavata una linguetta; il terminale centrale corrisponde alla base, quello all'estremità opposta corrisponde al collettore. Le stesse osservazioni riportate nei precedenti progetti, relativamente ai componenti polarizzati, si estendono anche al montaggio di questo apparecchio: il condensatore elettrolitico C3 ed il diodo al germanio DG vanno applicati come indicato nello schema pratico (il terminale positivo del diodo e quello del condensatore C3 risultano collegati tra loro).

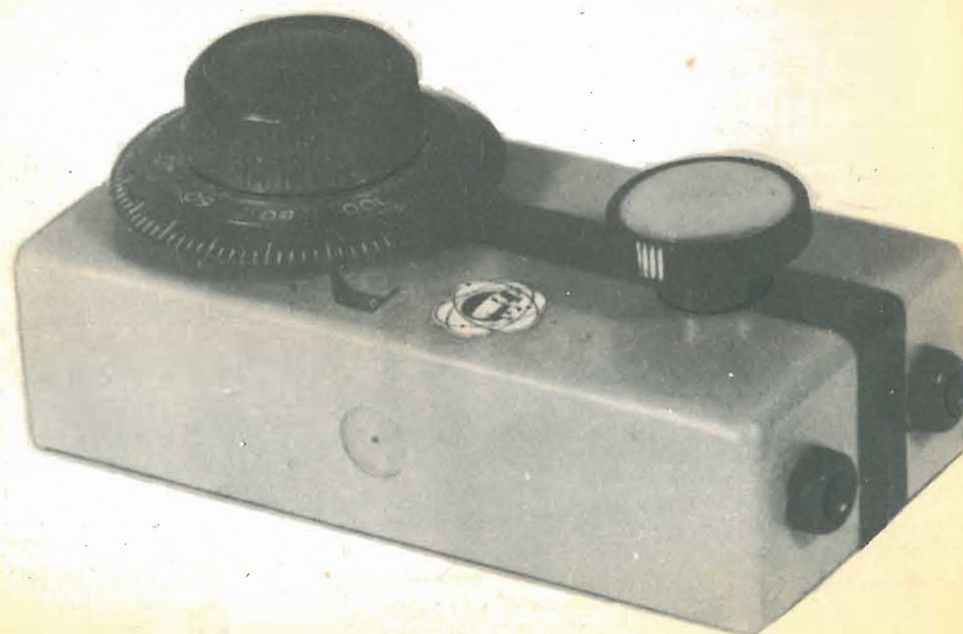
L'antenna più adatta per questo tipo di ricevitore, quella che garantisce il miglior rendimento sulle frequenze di lavoro dei radioamatori, deve avere una lunghezza di 20 metri circa. Tuttavia, anche con un'antenna di pochi metri di lunghezza si potranno avere buoni risultati. Quel che importa è che i collegamenti interni del ricevitore, quelli relativi allo stadio di alta frequenza risultino corti il più possibile.

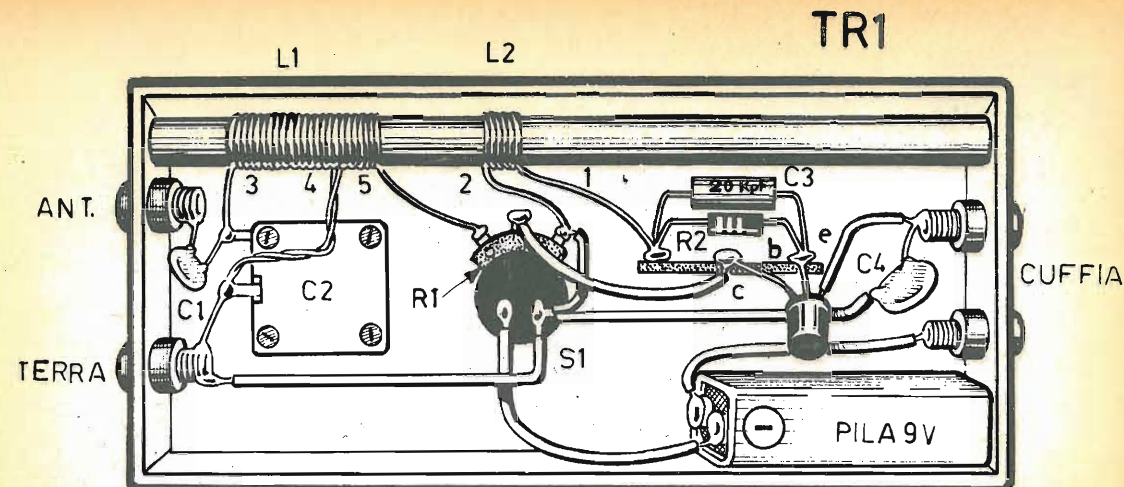
progetto 6

RICEVITORE IN REAZIONE
CON 1 TRANSISTORE

Teoria

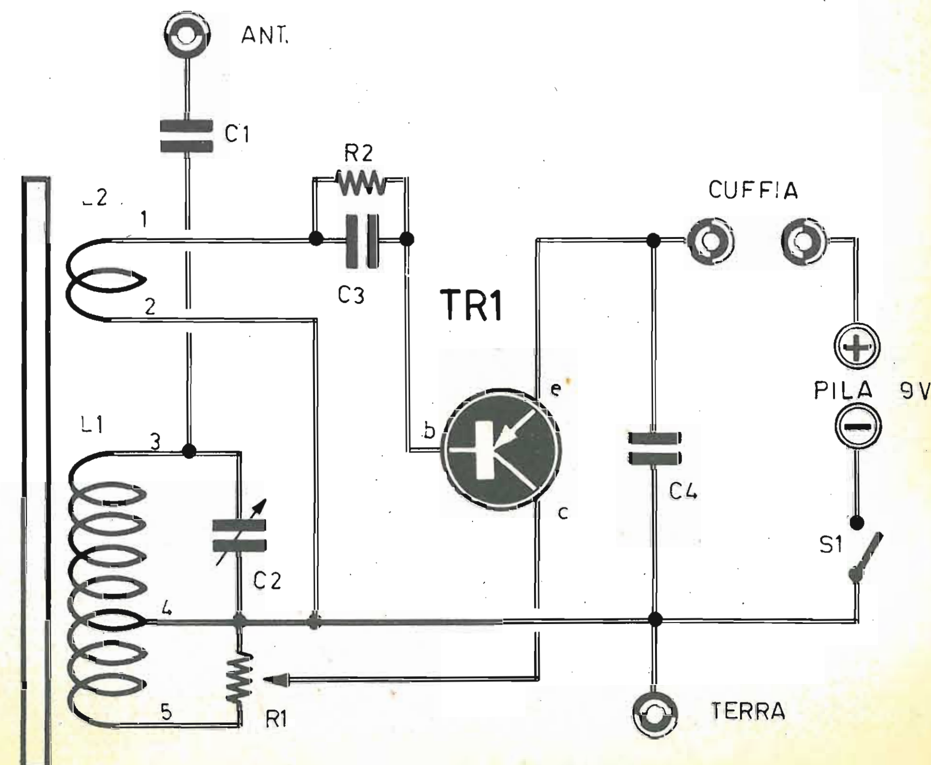
Il ricevitore in reazione è certamente quello che, costruito all'insegna della massima economia, offre il maggior grado di sensibilità e permette la ricezione di molte emittenti, anche di quelle più deboli e più lontane. I segnali radio captati dall'antenna, vengono applicati tramite il condensatore C1 al circuito di sintonia composto dalla bobina L1 e dal condensatore variabile C2. Da questo circuito, i segnali radio passano, per via diretta e per induzione, sulla bobina L2 e da questa alla base (b) del transistore TR1. I segnali di alta frequenza, amplificati, uscenti dal collettore di TR1 ritornano nel circuito di sintonia, attraverso il potenziometro





COMPONENTI

C 1	= 47 pF
C 2	= 250-500 pF (condensatore variabile)
C 3	= 20.000 pF
C 4	= 1.000 pF
R 1	= 5.000 ohm (potenziometro con interruttore)
R 2	= 1 megaohm
L 1 - L 2	= vedi testo
TR 1	= SFT 320 (transistore tipo pnp)
Cuffia	= 2000 ohm
Pila	= 9 volt
S 1	= interruttore incorporato con R 1

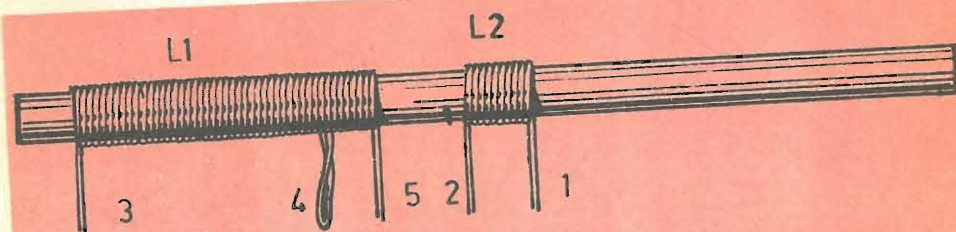


R1 con il quale è possibile sondarne l'entità. Dalla bobina L1 essi ritornano sulla bobina L2 e quindi sulla base di TR1. Il ciclo si ripete così un'infinità di volte, almeno teoricamente; in pratica, il ciclo delle successive amplificazioni viene limitato dal potenziometro R1. Nel transistore TR1, dunque, si ha un processo di superamplificazione dei segnali radio in arrivo e di rivelazione; la resistenza R2 rappresenta la resistenza di carico del circuito di rivelazione. I segnali amplificati e rivelati vengono prelevati dall'emittore (e) di TR1 ed applicati alla cuffia. L'alimentazione del circuito è ottenuta mediante una pila da 9 volt.

Montaggio

Il montaggio va iniziato con la preparazione delle bobine L1 ed L2, che risultano avvolte su uno stesso nucleo ferroxcube delle dimensioni di 8 x 140 mm (ferrite cilindrica). L'avvolgimento L1 va iniziato ad un centimetro circa di distanza da una delle due estremità del nucleo. Esso consta, complessivamente, di 75 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,20 - 0,30 mm. Nella bobina L1 è ricavata una presa intermedia, tale che fra la presa 3 e la presa 4 vi sono 65 spire, mentre fra la presa 4 e quella 5 vi sono 10 spire di filo. La bobina L2 consta di 7 spire di filo di rame smaltato dello stesso diametro di quello usato per l'avvolgimento di L1. La posizione esatta della bobina L2, rispetto alla bobina L1, va determinata, sperimentalmente, in sede di messa a punto del ricevitore. Tutti i componenti risultano montati internamente ad una scatolina di plastica a forma di parallelepipedo; si potrà far uso utilmente anche di una cassettina di legno o di una scatola di cartone. I componenti vanno applicati secondo l'ordine distributivo riportato nello schema pratico, tenendo conto che il transistore TR1 è di tipo SFT320 e che il suo terminale di collettore si trova da quella parte in cui, sull'involucro esterno, è riportato un puntino colorato; il terminale di base si trova al centro, mentre quello di emittore si trova all'estremità opposta.

L'interruttore S1 risulta incorporato nel potenziometro R1 ed esso permette di mantenere la cuffia innestata nelle relative boccole senza che il circuito di alimentazione rimanga chiuso. La taratura del ricevitore è molto semplice: essa consiste nell'avvicinare la bobina L2 alla bobina L1, mantenendo il cursore del potenziometro R1 in posizione centrale, fino ad ascoltare in cuffia il caratteristico innesto della reazione; ottenuta questa condizione si allontanerà di poco l'avvolgimento L2 dall'avvolgimento L1 e da questo momento in poi la reazione risulterà controllata mediante R1. In fase sperimentale si potrà aggiungere, in parallelo ad R1, una resistenza da 2.000 ohm, per ottenere un controllo più fine della reazione.



Le bobine L 1 ed L 2 devono essere avvolte su uno stesso nucleo ferroxcube di forma cilindrica e delle dimensioni di 8 x 140 mm. L'avvolgimento L 1 ha inizio ad 1 centimetro circa da una delle estremità del nucleo. La distanza della bobina L 2 da quella L 1 va determinata sperimentalmente in sede di messa a punto del ricevitore.



RICEVITORE IN REAZIONE



con ASCOLTO in ALTOPARLANTE

Teoria

Questo ricevitore a due transistori vuol essere uno sviluppo di quello presentato nel progetto precedente. L'impiego di due transistori amplificatori di bassa frequenza permette l'ascolto in altoparlante. Le caratteristiche radioelettriche del precedente progetto sono conservate anche in questo ricevitore che, come tutti gli apparecchi radio a reazione, è molto sensibile e permette l'ascolto di una grande quantità di emittenti, anche di quelle deboli e lontane se collegato ad una efficiente antenna. I segnali radio captati dall'antenna vengono applicati, tramite il condensatore C1, al circuito di sintonia costituito dalla bobina L1 e dal condensatore variabile C2. In questo circuito viene effettuata la selezione dei segnali radio ed uno solo di questi, almeno in teoria, viene applicato alla base (b) del primo transistore TR1. I segnali amplificati vengono prelevati dal collettore (c) di TR1 ed applicati alla resistenza variabile R1, che è un potenziometro che serve a regolare la reazione. Il ritorno dei segnali di alta frequenza sul circuito di sintonia, fa ripetere a questi lo stesso ciclo di amplificazione iniziale. Il ciclo si ripete un'infinità di volte e sull'emittore di TR1 si preleva un segnale radio molto amplificato.

Attraverso lo stesso transistore TR1 si compie un altro importante processo: quello di rivelazione dei segnali radio. La resistenza R2 rappresenta, insieme, la resistenza di polarizzazione della base di TR1 e la resistenza di rivelazione. Sull'emittore (e) di TR1 vengono prelevati i segnali di bassa frequenza amplificati, perchè il transistore TR1 svolge tre compiti contemporaneamente: amplifica i segnali di alta frequenza, li rivela ed amplifica i segnali di bassa frequenza. Il condensatore C4 collegato fra l'emittore di TR1 e il circuito di massa ha il compito di mettere in fuga eventuali tracce di segnali di alta frequenza che fossero riusciti ad oltrepassare il transistore TR1. I segnali di bassa frequenza vengono applicati alla base (b) del transistore TR2 che provvede ad un'ulteriore amplificazione portando i segnali stessi ad un livello di potenza sufficiente a pilotare l'altoparlante. L'applicazione dell'altoparlante. Il trasformatore T1 ha un'impedenza di 5.000 ohm e l'altoparlante, il trasformatore d'uscita T1, il cui avvolgimento primario ha il compito di adattare l'impedenza d'uscita del transistore TR2 alla bassa impedenza della bobina mobile dell'altoparlante. Il trasformatore T1 ha un'impedenza di 3.000 ohm e l'altoparlante, più adatto per questo progetto, è quello di tipo magnetico a forma circolare di diametro 90 mm. L'alimentazione del circuito è ottenuta con una pila da 9 volt. L'accensione e lo spegnimento del circuito sono regolati dall'interruttore S1 incorporato con il potenziometro R1 che pilota la reazione.

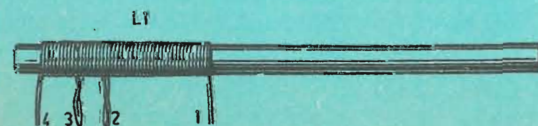
COMPONENTI

C 1 = 250 pF	R 3 = 1.500 ohm
C 2 = 250-500 pF (condensatore variabile)	TR 1 = SFT 320 (transistore tipo pnp)
C 3 = 20.000 pF	TR 2 = SFT 353 (transistore tipo pnp)
C 4 = 1.000 pF	T 1 = trasformatore d'uscita (5000 ohm di impedenza)
R 1 = 5.000 ohm (potenziometro con interruttore)	Pila = 9 volt
R 2 = 1 Megaohm	S 1 = interruttore incorporato con R 1
	L 1 = bobina di sintonia (vedi testo)

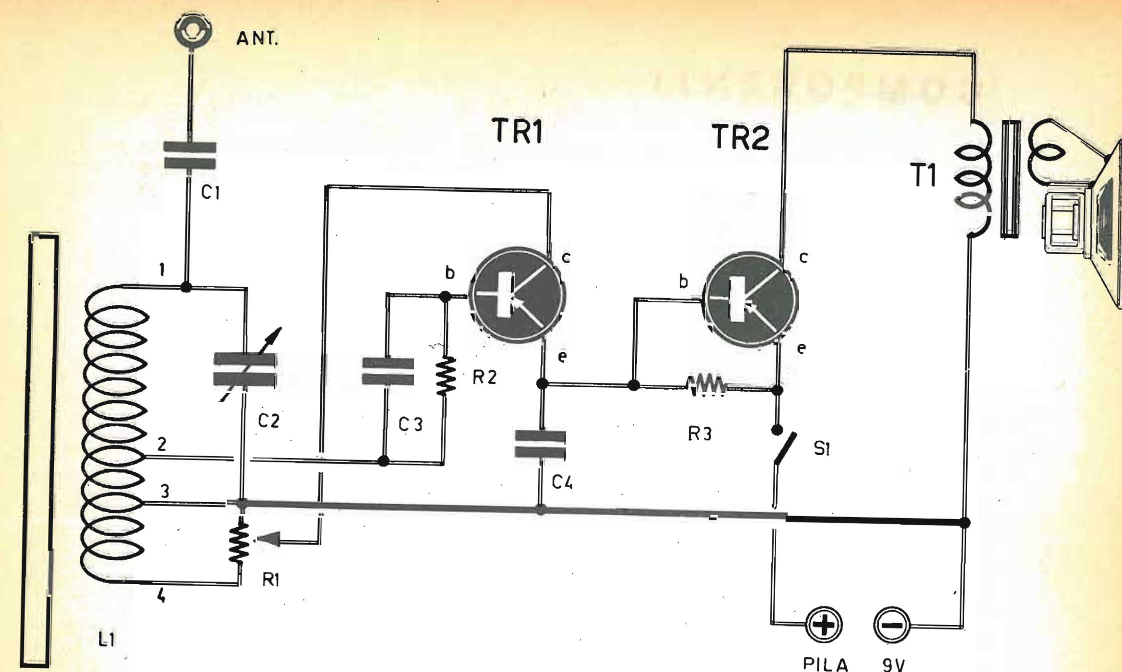
Montaggio

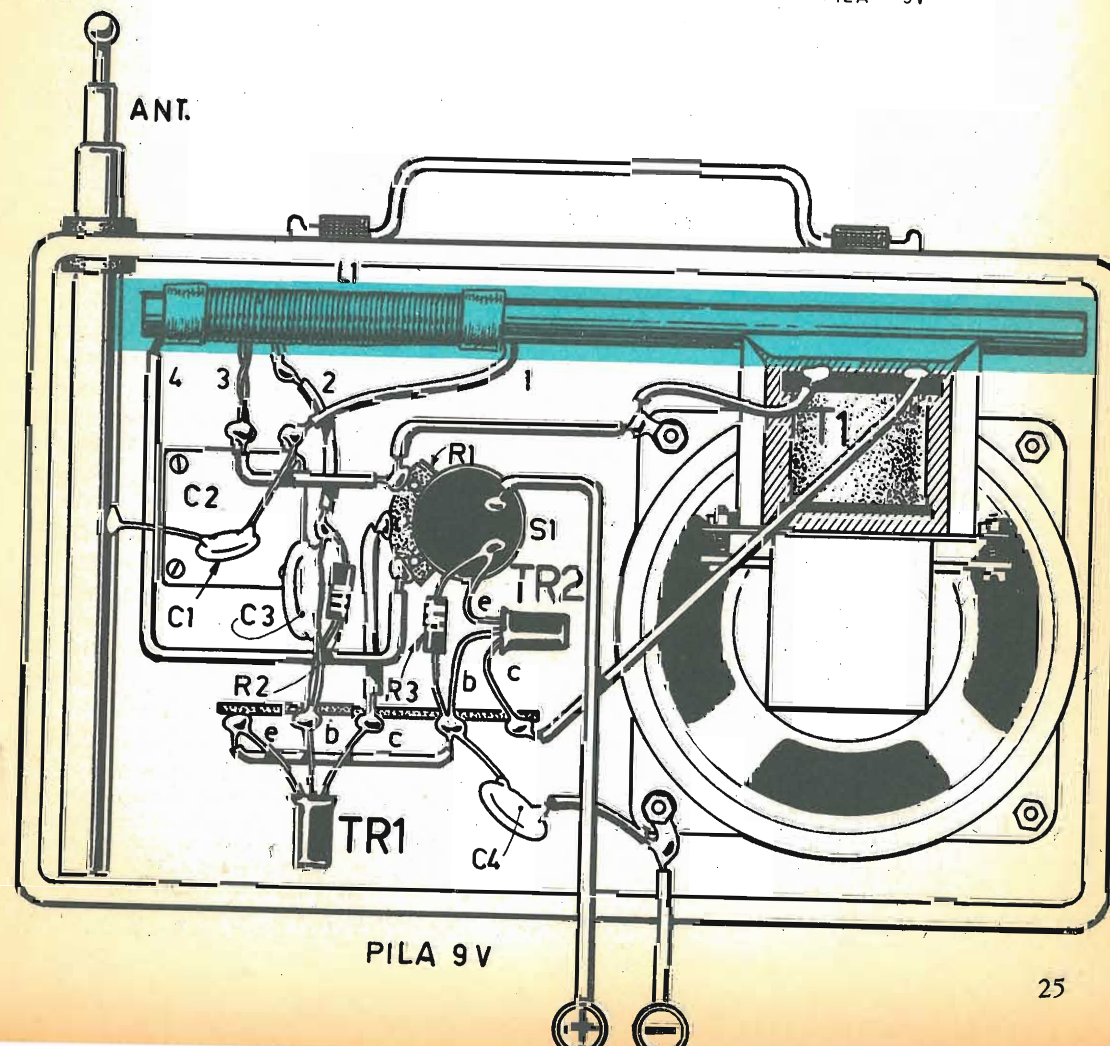
Il montaggio del ricevitore va fatto su una cassettina di legno o su una scatola di plastica o di altro materiale isolante, in modo da permettere alle onde radio di investire direttamente la ferrite sulla quale è avvolta la bobina L1 oltre che l'antenna esterna di cui è corredato il ricevitore. Anche in questo caso, prima di iniziare il montaggio, occorrerà preparare tutti i componenti necessari alla costruzione. Si comincerà, quindi, con la realizzazione pratica della bobina L1, che si ottiene avvolgendo complessivamente 86 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,25 mm. L'avvolgimento è così composto: fra i terminali 1-2 risultano avvolte 70 spire; fra i terminali 2-3 risultano avvolte 6 spire; fra i terminali 3-4 risultano avvolte 10 spire. Le due estremità dell'avvolgimento vanno bloccate con nastro adesivo (non è possibile utilizzare fascette metalliche, che rappresenterebbero delle spire in cortocircuito e comprometterebbero il funzionamento del ricevitore). Lo stesso nucleo ferroxcube va fissato alla cassettina facendo impiego di un nastro adesivo. Il montaggio va iniziato con l'applicazione sul fondo della cassettina del condensatore variabile C2, del potenziometro R1, della basetta isolante, della ferrite, dell'antenna telescopica e dell'altoparlante. Ultimate queste operazioni di ordine meccanico si inizierà il cablaggio seguendo la stessa disposizione dei componenti riportata nel nostro schema pratico. I due transistori TR1 e TR2 sono, rispettivamente, di tipo SFT320 ed SFT353; i loro terminali sono facilmente riconoscibili perchè sull'involucro del transistore è riportato un puntino colorato in corrispondenza del terminale di collettore; il terminale di base si trova in posizione centrale, mentre quello di emittore si trova all'estremità opposta. I transistori vanno connessi al circuito con la solita tecnica, facendo impiego di un saldatoio dotato di punta ben calda ed operando rapidamente.

Il trasformatore d'uscita è di tipo per ricevitori a valvole, da 5.000 ohm di impedenza; esso va applicato direttamente al cestello dell'altoparlante nel modo indicato nello schema pratico. L'impiego del ricevitore è assai semplice: mediante il condensatore variabile C2 si ricercano le emittenti, mentre con il potenziometro R1 si controlla la reazione e, in pratica, anche il volume del ricevitore. L'assorbimento del ricevitore è di 25 mA.



La bobina di sintonia di questo ricevitore si compone di 86 spire complessive di filo di rame smaltato del diametro di 0,25 mm. Le due estremità dell'avvolgimento vanno bloccate con nastro adesivo.





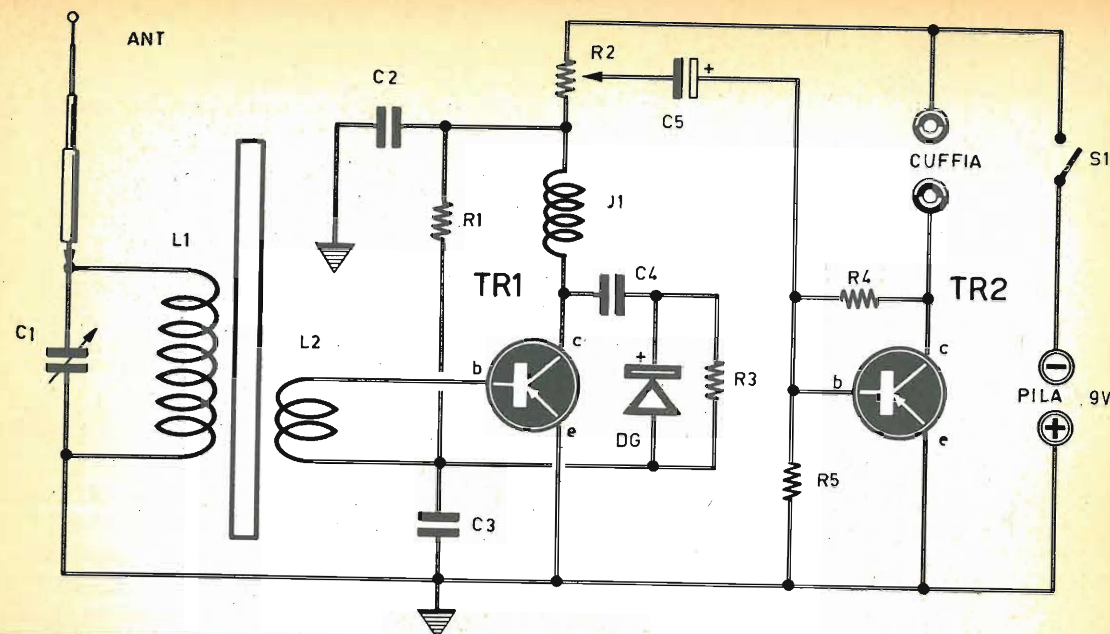
progetto 8

RICEVITORE REFLEX a due transistori

Teoria

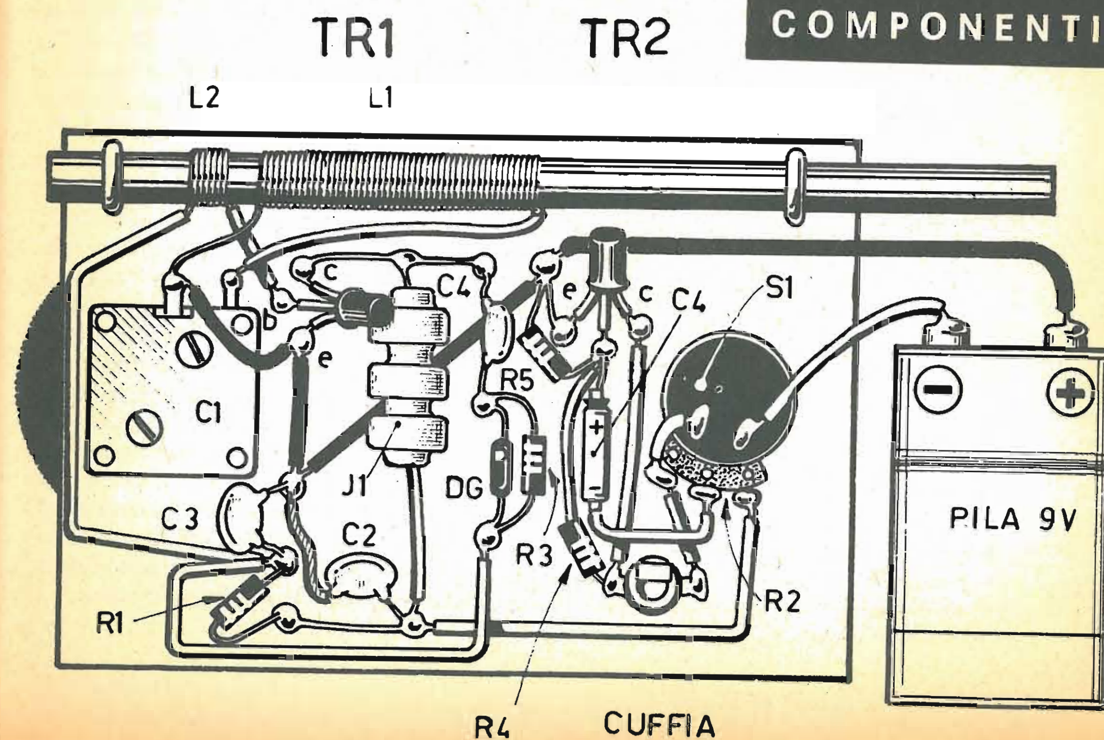
Il ricevitore reflex a due transistori può considerarsi un progetto veramente di classe fra i tipi di montaggi più semplici di ricevitori a transistori. Il circuito reflex, cioè il circuito riflesso, rappresenta una delle prime tappe nella storia della radio. Il principio di funzionamento consiste nell'utilizzare uno stesso stadio per due o più funzioni diverse. L'amplificazione di bassa frequenza è di tipo normale e l'ascolto va effettuato, principalmente, in cuffia. In prossimità della emittente locale, questo progetto può funzionare anche con ascolto in altoparlante. Si può fare a meno dell'uso di antenna e di terra, ma la connessione al circuito di una piccola antenna a stilo, della lunghezza di 40 centimetri, conferisce al ricevitore una maggiore potenza.

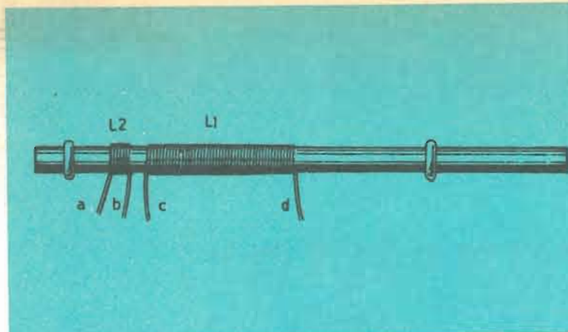
Analizziamo il circuito. I segnali radio captati dall'antenna vengono direttamente applicati al circuito di sintonia, costituito dal condensatore variabile C1 e dalla bobina L1. Il segnale selezionato si trasferisce, per induzione, nella bobina L2, che applica il segnale radio direttamente alla base (b) del transistore TR1. Questo transistore è chiamato, in questo caso, a svolgere un primo compito: quello di amplificare i segnali radio di alta frequenza; questi segnali, amplificati, si ritrovano sul collettore (c) nel quale sono collegate due vie di uscita, quella del condensatore C4 e quella dell'impedenza J1. L'impedenza J1 è costituita da una bobina dotata di particolari caratteristiche radioelettriche, tra le quali la prima è quella di impedire il passaggio delle correnti ad alta frequenza. I segnali radio uscenti



COMPONENTI

C 1	=	250-500 pF (condensatore variabile)	R 5	=	47.000 ohm
C 2	=	1.000 pF	DG	=	diodo al germanio (di qualunque tipo)
C 3	=	20.000 pF	TR 1	=	SFT 320 (transistore tipo pnp)
C 4	=	1.000 pF	TR 2	=	SFT 323 (transistore tipo pnp)
C 5	=	10 mF (condensatore elettrolitico)	J 1	=	impedenza di alta frequenza tipo Geloso 556 od equivalente
R 1	=	220.000 ohm	Cuffia	=	2.000 ohm
R 2	=	5.000 ohm (potenziometro)	Pila	=	9 volt
R 3	=	67.000 ohm	S 1	=	interruttore incorporato con R 2
R 4	=	100.000 ohm	L 1 - L 2	=	bobine di sintonia (vedi testo)





I terminali « c » e « d » della bobina L 1 vanno collegati, rispettivamente, con il conduttore della tensione positiva e con il terminale del condensatore variabile corrispondente al pacchetto di lamelle fisse; i terminali « a » e « b » vanno connessi, rispettivamente, con il circuito di rivelazione e con la base del transistore TR 1.

dal collettore di TR1 non possono, quindi, attraversare l'impedenza J1, perchè sono segnali di alta frequenza; essi possono invece attraversare il condensatore C4, che ha il valore di 1.000 pF. Dopo aver attraversato il condensatore C4, i segnali radio di alta frequenza incontrano il diodo al germanio DG e vengono rivelati da questo componente che, come si sa, è un semiconduttore che permette il passaggio delle semionde di uno stesso nome delle correnti alternate.

Il processo di rivelazione viene completato dal condensatore C3, che provvede a scaricare a massa quella parte di segnali ad alta frequenza ancora contenuti nelle semionde dello stesso nome che hanno attraversato il diodo al germanio DG. Sulla bobina L2, dunque, ora coesistono segnali radio di alta frequenza e di bassa frequenza, che vengono applicati alla base dello stesso transistore TR1. Questa volta, dunque, il transistore TR1 è chiamato ad assolvere un secondo compito, quello di amplificare i segnali radio di bassa frequenza. Sul collettore (c) di TR1 esistono, quindi, segnali radio amplificati di alta frequenza e di bassa frequenza. I segnali radio di bassa frequenza possono attraversare l'impedenza J1 sulla quale risulta connesso il potenziometro di volume R2. Il condensatore elettrolitico C5 preleva la tensione di bassa frequenza amplificata da R2 e la applica alla base (b) del transistore TR2, che provvede all'amplificazione finale di potenza del segnale. Sul collettore di TR2 è applicata la cuffia, che funge da carico di collettore oltre che da trasduttore acustico. Volendo applicare l'altoparlante si dovrà fare impiego di un trasformatore di uscita da 5.000 ohm di impedenza.

Montaggio

Il montaggio del ricevitore va fatto su una basetta di materiale isolante (bachelite o cartone bachelizzato). Il primo lavoro da farsi è quello di costruire le bobine L1 ed L2; queste vanno ottenute mediante filo di rame smaltato del diametro di 0,25 mm oppure con filo ricoperto in seta; per L1 si dovranno avvolgere sul nucleo ferroxcube 70 spire; per L2 si dovranno avvolgere 5 spire. In sede di messa a punto del ricevitore occorrerà individuare, per tentativi, la posizione di L1 ed L2, sul nucleo, in cui si ottiene la massima sensibilità. Il cablaggio va eseguito attenendosi alla distribuzione dei componenti raffigurati nello schema pratico, tenendo conto che l'individuazione dei terminali dei transistori TR1 e TR2 è la stessa già interpretata nei precedenti progetti che fanno impiego di transistori di tipo SFT. L'impiego di questo ricevitore è assai semplice: la sintonia si ottiene manovrando il condensatore variabile C1, mentre con il potenziometro R2 si controlla il volume sonoro della cuffia o dell'altoparlante.

RICEVITORE REFLEX a tre transistori

progetto 9

Teoria

Il ricevitore reflex a tre transistori, con ascolto in altoparlante, rappresenta un perfezionamento del progetto precedentemente descritto. Il circuito è sviluppato negli stadi di bassa frequenza in cui è stato aggiunto un terzo transistore; i circuiti di alta frequenza e quelli di preamplificazione di bassa frequenza sono gli stessi del precedente progetto. Anche questo ricevitore, tuttavia, è stato concepito all'insegna della massima economia, perchè se è vero che è stato aggiunto un terzo transistore TR3 e l'altoparlante, è pur vero che si è cercato di eliminare il trasformatore di uscita mediante un accoppiamento diretto tra transistore di potenza e altoparlante.

Il circuito di sintonia, quello in cui si opera la selezione dei segnali radio captati dall'antenna, è composto dal condensatore variabile C1 e dall'avvolgimento L1. Il nucleo di ferrite sopperisce alla mancanza di antenna (l'aggiunta di un'antenna a stilo aumenta la sensibilità del ricevitore). I segnali di alta frequenza selezionati si trasferiscono, per induzione, sull'avvolgimento L2 e vengono applicati direttamente alla base (b) del transistore TR1. I segnali amplificati, uscenti dal collettore, si incamminano attraverso il condensatore C4 e vengono rivelati dal diodo DG; il segnale di bassa frequenza viene applicato alla base di TR1 per essere sottoposto ad un nuovo processo di amplificazione. Sul collettore (c) del transistore TR1, dunque, sono presenti due tipi di segnali, quelli di alta frequenza e quelli di bassa frequenza; i primi attraversano il condensatore C4, i secondi fluiscono attraverso l'impedenza J1. La tensione del segnale di bassa frequenza amplificato è presente sui terminali del potenziometro R2, dal quale vengono prelevati tramite il condensatore elettrolitico C5 per essere inviati al primo stadio amplificatore di bassa frequenza pilotato dal transistore TR1; il condensatore elettrolitico C7 accoppia i due stadi amplificatori di bassa frequenza, collegando l'uscita del primo (collettore) con l'entrata del secondo (base). La tensione di alimentazione, ottenuta da una pila da 9 volt, è applicata direttamente al collettore di TR3 il cui assorbimento è superiore ai valori normali e ciò impone il montaggio di una aletta di raffreddamento. L'altoparlante risulta connesso fra l'emittore di TR3 e il circuito di massa. L'impedenza d'uscita sull'emittore bene si adatta a quella di entrata dell'altoparlante, purchè questa abbia un valore intorno ai 12-16 ohm. Questo tipo di accoppiamento del trasduttore acustico allo stadio di amplificazione finale presenta due vantaggi: quello di offrire una maggiore fedeltà di riproduzione sonora e quello di evitare la spesa del trasformatore d'uscita; vi è uno svantaggio, quello di una minor resa in potenza che, tuttavia, può essere tollerata grazie all'impiego di due transistori amplificatori di bassa frequenza.

COMPONENTI

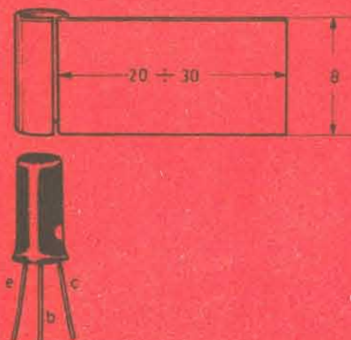
C 1	= 250-500 pF (condensatore variabile)	R 5	= 47.500 ohm
C 2	= 1.000 pF	R 6	= 1.500 ohm
C 3	= 20.000 pF	R 7	= 47.000 ohm
C 4	= 1.000 pF	R 8	= 500 ohm
C 5	= 10 mF (condensatore elettrolitico)	DG	= diodo al germanio (di qualunque tipo)
C 6	= 100 mF (condensatore elettrolitico)	TR 1	= SFT 320 (transistore tipo pnp)
C 7	= 10 mF (condensatore elettrolitico)	TR 2	= SFT 323 (transistore tipo pnp)
R 1	= 220.000 ohm	TR 3	= SFT 323 (transistore tipo pnp)
R 2	= 5.000 ohm (potenziometro)	J 1	= impedenza di alta frequenza tipo Geloso 556 od equivalente
R 3	= 67.000 ohm	Altoparlante	= 12-16 ohm di impedenza
R 4	= 100.000 ohm	Pila	= 9 volt
		S 1	= interruttore incorporato con R 2
		L 1 - L 2	= bobine di sintonia (vedi testo)

Montaggio

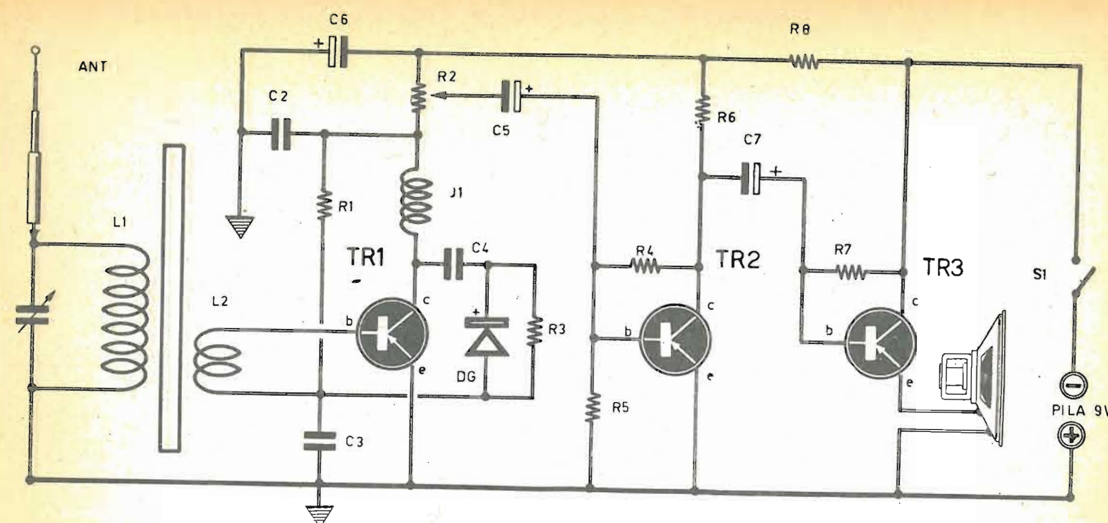
Il montaggio va eseguito seguendo lo schema pratico. L'intero progetto va montato su una basetta di forma rettangolare, di materiale isolante (bachelite o cartone bachelizzato). Tutti i componenti risultano applicati sulla stessa faccia della basetta-supporto; sull'altra faccia appaiono i due comandi del ricevitore, quello di sintonia e quello di volume; anche l'apertura conica dell'altoparlante risulta affacciata da questa parte della basetta-supporto.

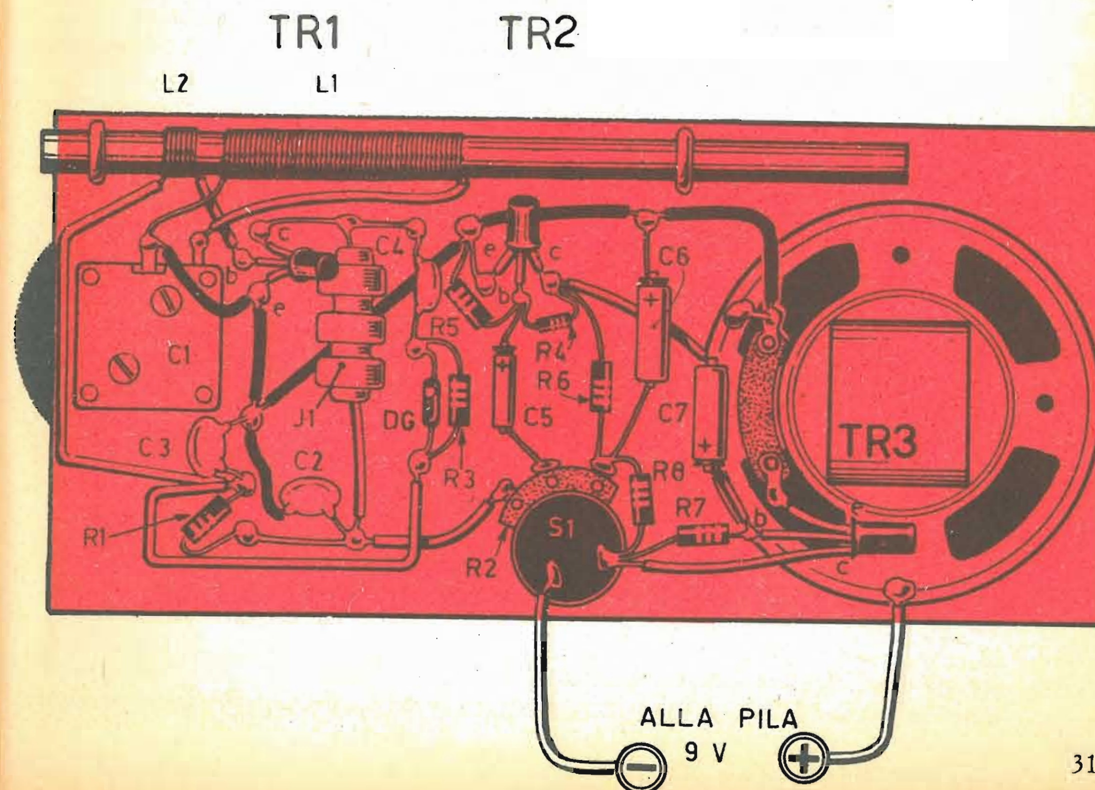
Prima di iniziare l'applicazione delle varie parti ed il cablaggio del circuito, si dovrà provvedere alla composizione dei due avvolgimenti L1 ed L2 sul nucleo ferroxcube. Gli avvolgimenti possono essere ottenuti con filo ricoperto in seta o con filo di rame smaltato del diametro di 0,25 mm. Per L1 occorreranno 70 spire, mentre per L2 si dovranno avvolgere soltanto 5 spire. In sede di messa a punto del ricevitore si dovrà individuare, per tentativi, il valore della mutua distanza che intercorre fra l'avvolgimento L1 e l'avvolgimento L2. Il numleo di ferrite va fissato alla basetta-supporto mediante nastro adesivo, oppure mediante due gommini passanti; non si dovrà mai ricorrere all'impiego di anelli o fascette metalliche, che rappresenterebbero delle spire in cortocircuito e comprometterebbero il funzionamento del ricevitore.

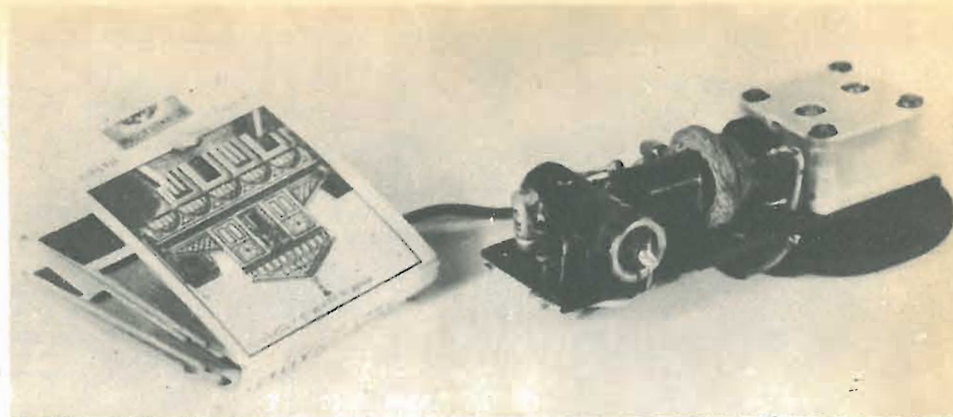
Come abbiamo detto, l'assorbimento di corrente da parte del transistore TR3 è sensibile e ciò impone, in fase di realizzazione pratica del ricevitore, il ricorso ad un sistema di raffreddamento del transistore stesso, allo scopo di evitare il suo danneggiamento e la possibilità di andar presto fuori uso. Il transistore TR3, che è un SFT323, è di forma cilindrica; per esso si dovrà comporre una aletta di raffreddamento come quella indicata nel disegno del particolare. L'aletta di raffreddamento potrà essere ottenuta con lamierino di ferro o alluminio (meglio sarebbe utilizzare il rame). Le dimensioni dovranno essere quelle riportate nel disegno del particolare: altezza 8 mm, lunghezza 20-30 mm; il diametro del cilindretto dovrà essere pari a quello del transistore. In fase di cablaggio si raccomanda di connettere i terminali dei transistori con la solita tecnica più volte esposta nella descrizione dei precedenti progetti. Si raccomanda ancora di tener conto delle polarità dei tre condensatori elettrolitici (C5 - C6 - C7) e del diodo al germanio DG, che dovranno esscre connessi al circuito secondo il verso chiaramente indicato nel disegno dello schema pratico.



Durante il funzionamento di questo ricevitore, il transistore TR 3, che è di tipo SFT 323, si riscalda ed occorre provvedere al suo raffreddamento, mediante una aletta ricavata da lamierino di ferro le cui dimensioni, espresse in millimetri, sono riportate nel disegno.







RICEVITORE a 1 transistore

con ascolto in altoparlante

Teoria

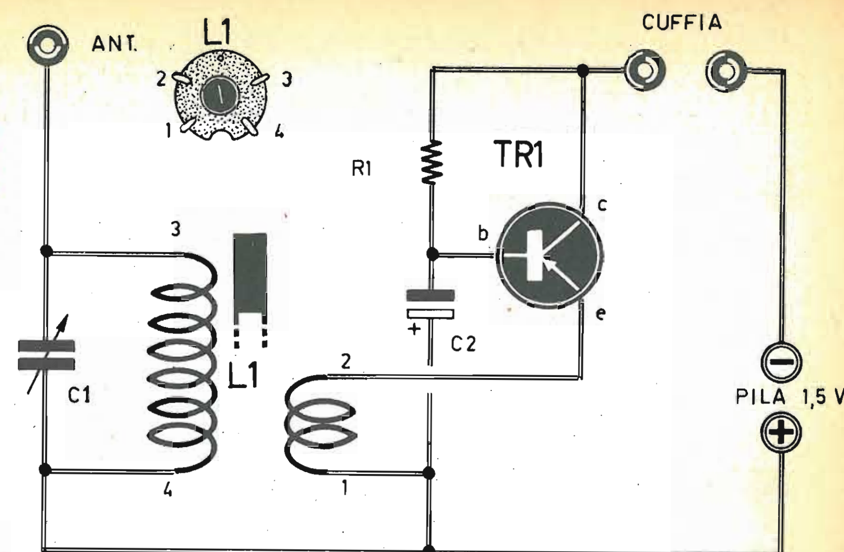
Questo decimo progetto, che chiude la serie dei ricevitori a transistori, può essere considerato il più semplice, il più piccolo ed il più economico dei ricevitori con ricezione in cuffia. La bobina di sintonia, quella che compone l'unico circuito accordato dal ricevitore, è di tipo commerciale e non impegna il dilettante nella costruzione di un componente tanto importante e, talvolta, tanto complicato; e ciò significa che la realizzazione di questo progetto può essere ottenuta da chiunque, anche da chi non ha mai montato prima d'ora un ricevitore radio.

La teoria che regola il funzionamento del circuito è la seguente: i segnali radio, captati dall'antenna, entrano nel circuito di sintonia e vengono selezionati in esso, semplicemente manovrando il perno del condensatore variabile C1, oppure facendo ruotare la ferrite contenuta nel supporto della bobina L1. Dal circuito di sintonia vero e proprio i segnali si trasferiscono, per induzione, nell'avvolgimento secondario della bobina stessa e vengono applicati, tramite il condensatore elettrolitico C2, alla base (b) del transistore TR1. Questo componente provvede all'amplificazione e alla rivelazione dei segnali radio, e vengono prelevati dal collettore (c) ed applicati al trasduttore acustico, rappresentato da una cuffia da 2.000 ohm di impedenza.

Montaggio

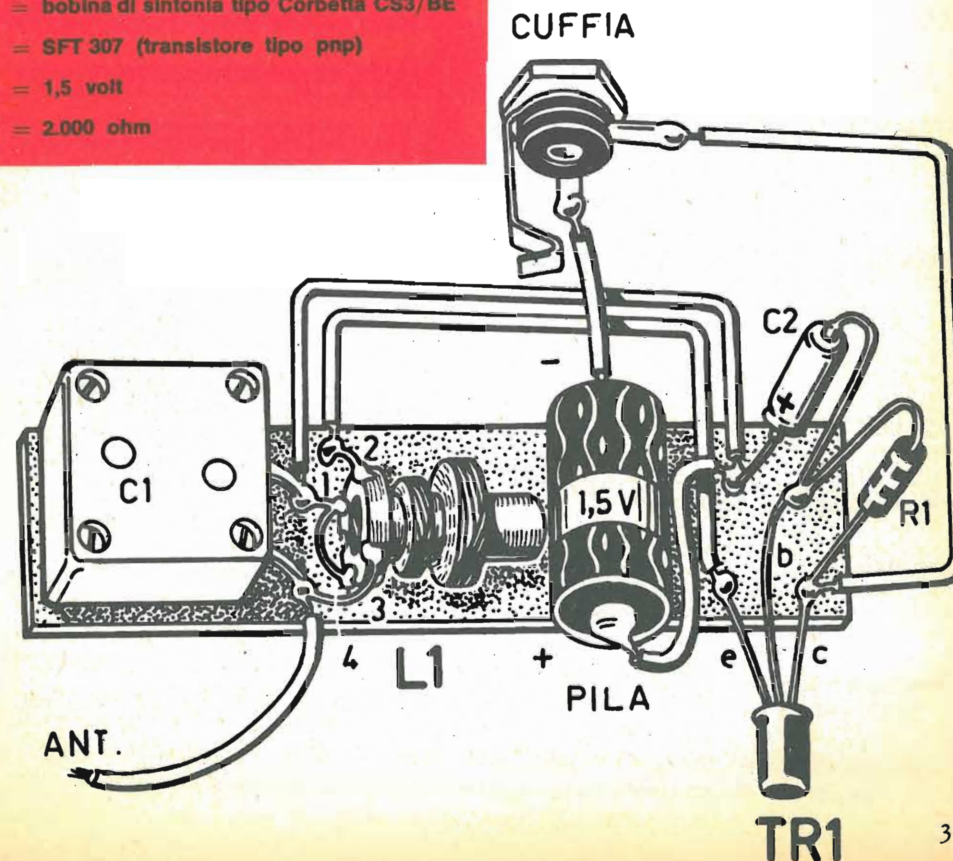
Il montaggio del ricevitore è fatto su una basetta-supporto, di forma rettangolare e di materiale isolante (bachelite o cartone bachelizzato). Tutti i componenti vanno connessi con il circuito nel modo indicato nello schema pratico. La pila di alimentazione, da 1,5 volt, non richiede la normale morsettiera che facilita la sua sostituzione, ma può essere direttamente saldata a stagno ai relativi conduttori dato che l'assorbimento di corrente è minimo e la durata della pila è quindi grande.





COMPONENTI

C 1	=	250-500 pF (condensatore variabile)
C 2	=	10 mF (condensatore elettrolitico)
R 1	=	83.000 ohm
L 1	=	bobina di sintonia tipo Corbetta CS3/BE
TR 1	=	SFT 307 (transistore tipo pnp)
Pila	=	1,5 volt
Cuffia	=	2.000 ohm



ELENCO DEI MATERIALI NECESSARI PER LA REALIZZAZIONE DEI 12 PROGETTI A CIRCUITO TRANSISTORIZZATO

Resistenze da 1/2 watt

n. 1 - 500 ohm (verde-nero-marrone)
n. 1 - 1.500 ohm (marrone-verde-rosso)
n. 2 - 47.000 ohm (giallo-viola-arancione)
n. 1 - 67.000 ohm (blu-viola-arancione)
n. 1 - 83.000 ohm (grigio-arancione-arancione)
n. 1 - 100.000 ohm (marrone-nero-giallo)
n. 1 - 220.000 ohm (rosso-rosso-giallo)
n. 1 - 470.000 ohm (giallo-viola-giallo)
n. 1 - 1 megahom (marrone-nero-verde)

Condensatori variabili

n. 2 - 250-500 pF

Condensatori a disco

n. 1 - 47 pF
n. 1 - 250 pF
n. 2 - 1.000 pF
n. 1 - 20.000 pF

Condensatori a cartuccia

n. 1 - 20.000 pF

Condensatori elettrolitici

n. 2 - 10 microfarad - 12 volt
n. 1 - 100 microfarad - 12 volt

Transistori

n. 1 - SFT 307
n. 1 - SFT 320
n. 2 - SFT 323
n. 1 - SFT 353
n. 1 - SFT 523
n. 1 - 2G 108
n. 1 - 2G 109

Diodi al germanio

n. 1 - di qualsiasi tipo

Altoparlanti

n. 1 - da 5 watt con impedenza pari a quella del secondario del T.U. - diametro 90 mm.
n. 1 - da 5 watt con impedenza 12-16 ohm

Trasformatori d'uscita

n. 1 - da 5 watt - impedenza primaria 5.000 ohm

Impedenze A.F.

n. 1 - tipo Geloso N. cat. 556

Boccole e spine

n. 6 - boccole di tipo normale
n. 2 - boccole metalliche miniatura
n. 1 - boccola jack
n. 1 - spina jack
n. 4 - banane

Bobine

n. 2 - tipo Corbetta CS3/BE
n. 1 - cilindro di carbone bachelizzato diametro 35 mm. lunghezza 100 mm.
n. 1 - nucleo ferroxcube 8 x 140 mm.

Pile

n. 2 - 4,5 volt
n. 1 - 1,5 volt
n. 1 - 9 volt

Cuffia

n. 1 - 2.000 ohm (2 x 1.000)

Potenziometro

n. 1 - 5.000 ohm (con interruttore)

Antenne

n. 1 - tipo telescopico estraibile

Filo da avvolgimenti

3 metri di filo di rame smaltato da 0,25 mm
3 metri di filo di rame smaltato da 1 mm

Tubo sterling

30 cm da 1 mm di diametro

Morsettiere

n. 1 - con 5 terminali
n. 1 - con 3 terminali
n. 1 - con 7 terminali

Bottoni di comando

n. 1 - bottone per comando di sintonia graduato
n. 1 - bottone per comando volume (adatto per perno potenziometro).
n. 2 - manopole per comando condensatori variabili

Viti e dadi

n. 6 - viti per condensatori variabili
n. 8 - viti con dado per fissaggio squadrette
n. 2 - viti con dado per fiassaggio lamella T.U.

Minuterie

n. 4 - squadrette metalliche
n. 1 - lamella di fermo T.U.
n. 1 - basetta bachelite

Ricevitori a valvole

ELENCO DEI MATERIALI NECESSARI PER LA REALIZZAZIONE DEGLI 8 PROGETTI CON CIRCUITO A VALVOLE.

Resistenze da 1/2 watt

n. 1 - 100 ohm (marrone-nero-marrone)
n. 1 - 150 ohm (marrone-verde-marrone)
n. 1 - 1.000 ohm (marrone-nero-rosso)
n. 1 - 1.500 ohm (marrone-verde-rosso)
n. 1 - 22.000 ohm (rosso-rosso-arancio)
n. 2 - 86.000 ohm (grigio-blu-arancio)
n. 1 - 150.000 ohm (marrone-verde-giallo)
n. 1 - 170.000 ohm (marrone-viola-giallo)
n. 1 - 470.000 ohm (giallo-viola-giallo)
n. 2 - 500.000 ohm (verde-nero-giallo)
n. 1 - 1,5 megaohm (marrone-verde-verde)
n. 1 - 2,5 megaohm (rosso-verde-verde)
n. 1 - 10 megaohm (marrone-nero-blu)

Resistenze da 1 watt

n. 1 - 300 ohm (arancio-nero-marrone)
n. 1 - 350 ohm (arancio-verde-marrone)

Resistenze da 2 watt

n. 1 - 1.200 ohm (marrone-rosso-rosso)
n. 1 - 1.250 ohm (1.200 + 50 ohm)

Potenziometri

n. 1 - 0,5 megahom con interr. (variaz. log.)
n. 1 - 0,5 megaohm senza interr. (variaz. log.)

Condensatori variabili

n. 1 - 250-500 pF

Condensatori a disco

n. 1 - 15 pF
n. 1 - 22 pF
n. 2 - 47 pF
n. 2 - 100 pF
n. 3 - 2.000 pF
n. 1 - 10.000 pF
n. 1 - 50.000 pF

Condensatori a cartuccia

n. 2 - 2.000 pF
n. 1 - 22.000 pF
n. 1 - 50.000 pF

Condensatori elettrolitici

n. 2 - 10 mF - 25 volt
n. 1 - 25 mF - 25 volt
n. 1 - 32 + 32 mF (elettr. doppio a vitone)

Valvole

n. 1 - ECC81
n. 1 - ECL86
n. 1 - EF80
n. 1 - EL84
n. 1 - 12AT7

Diodi

n. 1 - diodo al silicio (BY100)
n. 1 - diodo al germanio (di qualsiasi tipo)

Bobine

n. 1 - CS3/BE (Corbetta)

Trasformatori d'uscita

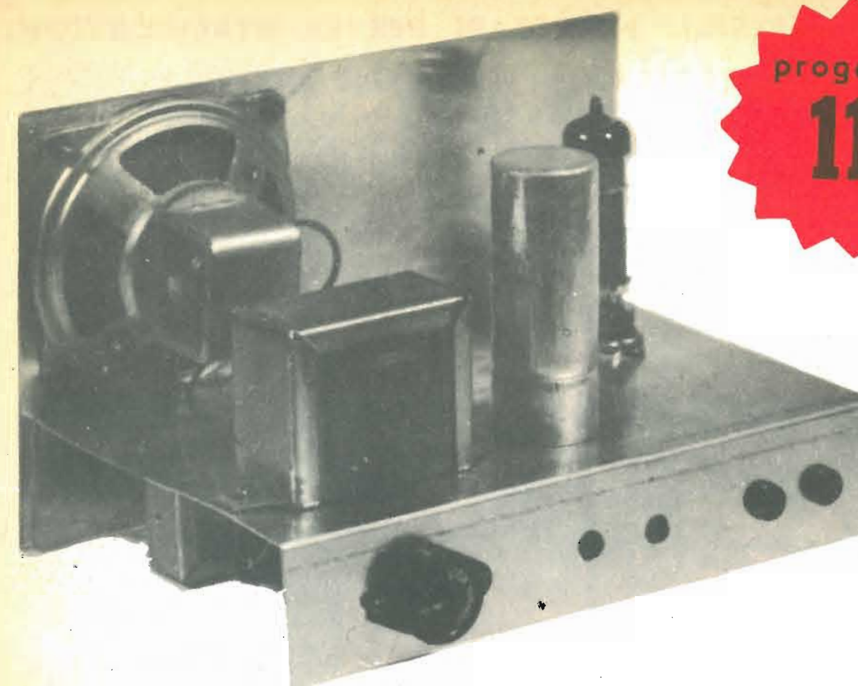
n. 1 - imp. prim. 5.000 ohm - potenza 5 watt

Trasformatori d'alimentazione

n. 1 - tipo GBC H/188

Varie

n. 2 - boccole isolate
n. 1 - cordone di aliment. con spina
n. 1 - telaio
n. 2 - zoccoli portavalvola noval
n. 1 - basetta isolante a 4 terminali
n. 1 - altoparlante 5 watt con imp. pari a quella dell'avv. sec. del T.U.



progetto 11

RICEVITORE AD 1 VALVOLA

con ascolto in altoparlante

Teoria

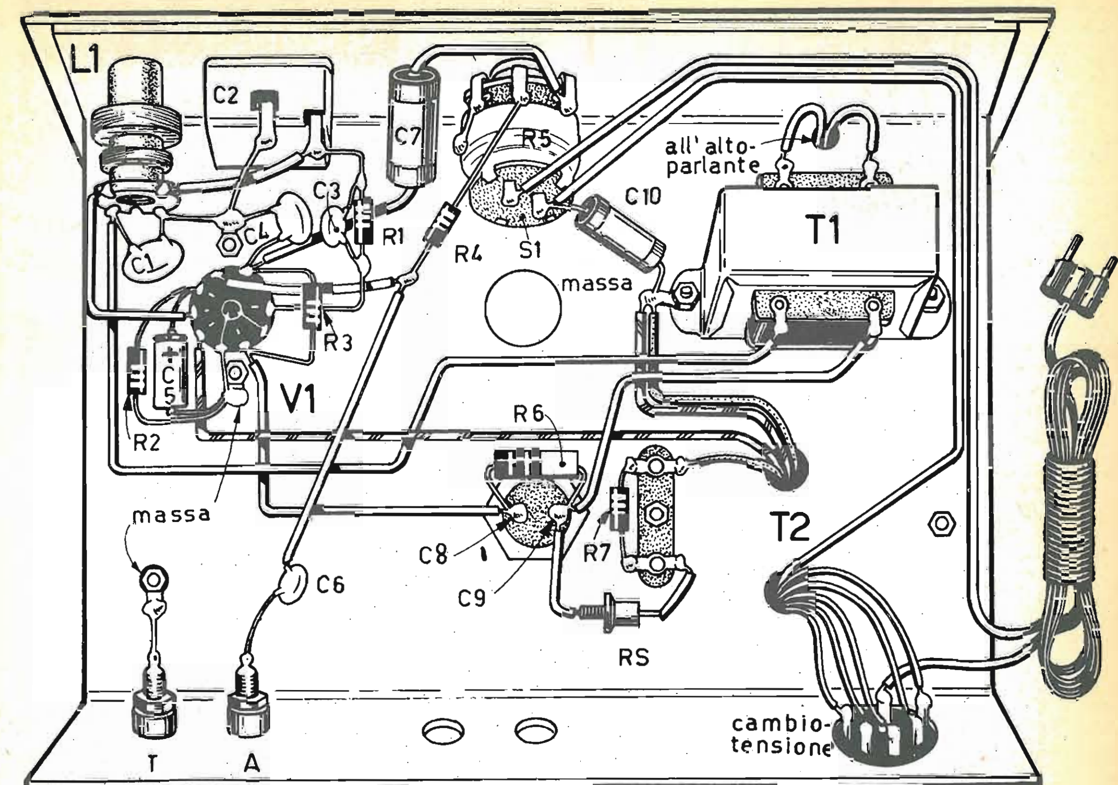
La produzione industriale di valvole multiple permette, oggi, di realizzare un ricevitore radio con un ascolto in altoparlante anche con l'impiego di una sola valvola, come nel caso del progetto qui presentato. La valvola V 1 è di tipo ECL 86 e contiene, nello stesso bulbo, due valvole: un triodo e un pentodo; il solo elettrodo comune alle due valvole, cioè alle due sezioni, è il filamento, che va acceso con una tensione di 6,3 volt.

La teoria che regola il funzionamento di questo ricevitore è la seguente: i segnali captati dall'antenna vengono applicati alla griglia controllo della sezione pentodo e, da questa, amplificati; essi si ritrovano nel circuito di sintonia e vengono successivamente applicati alla griglia controllo della sezione triodica, che provvede alla rivelazione dei segnali e li applica al potenziometro R 5 e, nuovamente, alla griglia controllo della sezione pentodo per sottoporli al processo di amplificazione finale.

La sezione pentodo di V 1, dunque, amplifica prima i segnali di alta frequenza e poi quelli di bassa frequenza. I segnali radio applicati alla griglia controllo della

COMPONENTI

C 1	= 2.000 pF
C 2	= 250-500 pF (condensatore variabile)
C 3	= 22 pF (ceramico)
C 4	= 2.000 pF (ceramico)
C 5	= 25 mF (catodico)
C 6	= 15 pF (ceramico)
C 7	= 22.000 pF (a carta)
C 8 - C 9	= 32 + 32 mF (elettrolitico a vitone)
C 9	= vedi C 8
C 10	= 2.000 pF (a carta)
R 1	= 2,5 megaohm
R 2	= 350 ohm - 1 watt
R 3	= 150.000 ohm
R 4	= 22.000 ohm
R 5	= 0,5 megaohm (potenziometro con interruttore S 1)
R 6	= 1.200 ohm - 2 watt
R 7	= 100 ohm
L 1	= bobina di sintonia tipo Corbetta CS 3/BE
V 1	= valvola tipo ECL 86
RS	= diodo al silicio tipo BY 100
T 1	= trasformatore d'uscita 5000 ohm
T 2	= trasformatore di alimentazione (vedi testo)
S 1	= interruttore incorporato con R 5



sezione pentodo di V 1 (piedino 8) non possono attraversare la resistenza R 4, che ha il valore di 22.000 ohm, ma sono costretti ad entrare nella valvola sulla cui placca (piedino 6) sono presenti i segnali di alta frequenza amplificati. I segnali AF si trasferiscono, per induzione, dall'avvolgimento primario di L 1 a quello secondario che, assieme al condensatore variabile C 2, compone il circuito di sintonia, quello in cui avviene la selezione manuale dei segnali radio. Il segnale radio selezionato, di alta frequenza, viene applicato alla griglia controllo della sezione triodica di V 1 (piedino 1). Sulla placca del triodo (piedino 9) sono presenti ora i segnali radio di bassa frequenza che, attraverso il condensatore C 7 vengono applicati al potenziometro regolatore di volume R 5; da questo i segnali vengono prelevati e immessi nuovamente nella griglia controllo della sezione pentodo di V 1 che, questa volta, funge da amplificatrice finale di potenza del ricevitore; i segnali di bassa frequenza amplificati attraversano l'avvolgimento primario di L 1 e, quindi, l'avvolgimento primario del trasformatore d'uscita T 1, che funge da carico anodico della sezione pentodo di V 1. La resistenza R 1 rappresenta la resistenza di rivelazione del circuito; la resistenza R 2 ed il condensatore elettrolitico C 5 polarizzano la sezione pentodo.

L'alimentazione del ricevitore è ricavata dalla rete-luce. Il trasformatore T 2 è dotato di un avvolgimento primario adatto per tutte le tensioni di rete e di due avvolgimenti secondari: uno alla tensione di 190 volt per l'alimentazione anodica, l'altro alla tensione di 6,3 volt per l'accensione del filamento di V 1. La tensione a 190 volt viene raddrizzata dal diodo al silicio RS e, successivamente, livellata

dalla cellula a « p greca » costituita dalla resistenza R 6 e dal doppio condensatore elettrolitico C 8 - C 9. Alla resistenza R 7 è affidato il compito di proteggere il diodo al silicio RS da eccessivo assorbimento di corrente prodotto da un eventuale cortocircuito della tensione anodica.

Montaggio

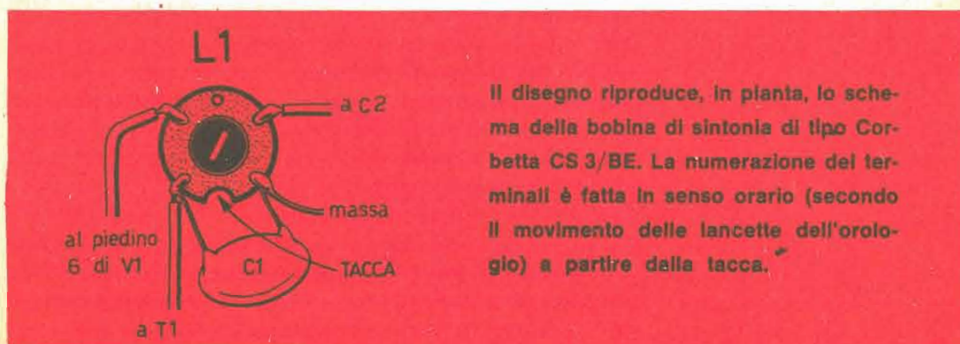
La realizzazione pratica del ricevitore è fatta su telaio metallico e va iniziata con l'applicazione ad esso di tutte quelle parti che richiedono un lavoro di ordine meccanico. Nella parte superiore del telaio appaiono: il trasformatore di alimentazione, il condensatore elettrolitico doppio a vitone C 8 - C 9 e la valvola V 1; l'altoparlante è applicato sul pannello frontale del ricevitore; il trasformatore d'uscita T 1 è applicato nella parte di sotto del telaio. L'avvolgimento secondario, quello che va connesso coi terminali della bobina mobile, è facilmente riconoscibile per essere composto con filo di rame smaltato di sezione molto più elevata di quella del filo che compone l'avvolgimento primario. I conduttori del trasformatore di alimentazione T 2 vengono riconosciuti tramite l'apposito cartellino che sempre correda ogni trasformatore di alimentazione all'atto dell'acquisto.

Il cablaggio e la disposizione dei vari componenti, internamente al telaio, vanno eseguiti attenendosi allo schema pratico. Il circuito di accensione si ottiene collegando il terminale 6,3 volt, uscente dall'avvolgimento secondario di T 2, al piedino 5 dello zoccolo della valvola V 1; il piedino 4 va collegato con la massa ed anche l'altro terminale a 6,3 volt uscente dal trasformatore di alimentazione T 2 va collegato a massa; il filamento della valvola risulta così acceso, pur avendo utilizzato un solo conduttore (l'altro conduttore è rappresentato dal telaio). Lo zoccolo portavalvola è di tipo noval, a 9 piedini; l'ordine numerico progressivo dei piedini è quello valutato in senso orario, cioè secondo il movimento delle lancette dell'orologio, a partire dal punto in cui vi sono due piedini maggiormente distanziati fra di loro; a partire da questo punto il piedino n. 1 è il primo a sinistra.

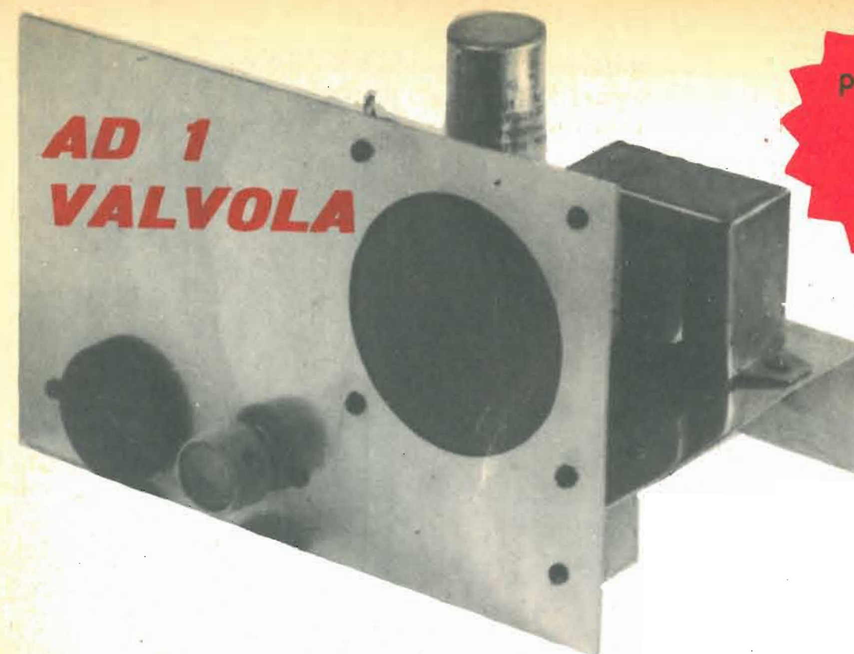
Il diodo al silicio va applicato al circuito rispettando le sue esatte polarità e il cablaggio dello schema pratico.

La stessa osservazione si estende al condensatore elettrolitico catodico C 5, che va connesso con il piedino 7 della valvola dalla parte del terminale positivo, quello che risulta isolato dall'involucro stesso del condensatore, così come è dato a vedere nello schema pratico.

Questo ricevitore non richiede alcun procedimento di taratura, eccetto un lieve ritocco alla posizione del nucleo di ferrite di L 1, allo scopo di ottenere la migliore estensione di gamma. Il ricevitore funzionerà di primo acchito, purchè si provveda ad applicare ad esso un'antenna della lunghezza di almeno 1-2 metri.



Il disegno riproduce, in pianta, lo schema della bobina di sintonia di tipo Corbetta CS 3/BE. La numerazione dei terminali è fatta in senso orario (secondo il movimento delle lancette dell'orologio) a partire dalla tacca.



progetto 12

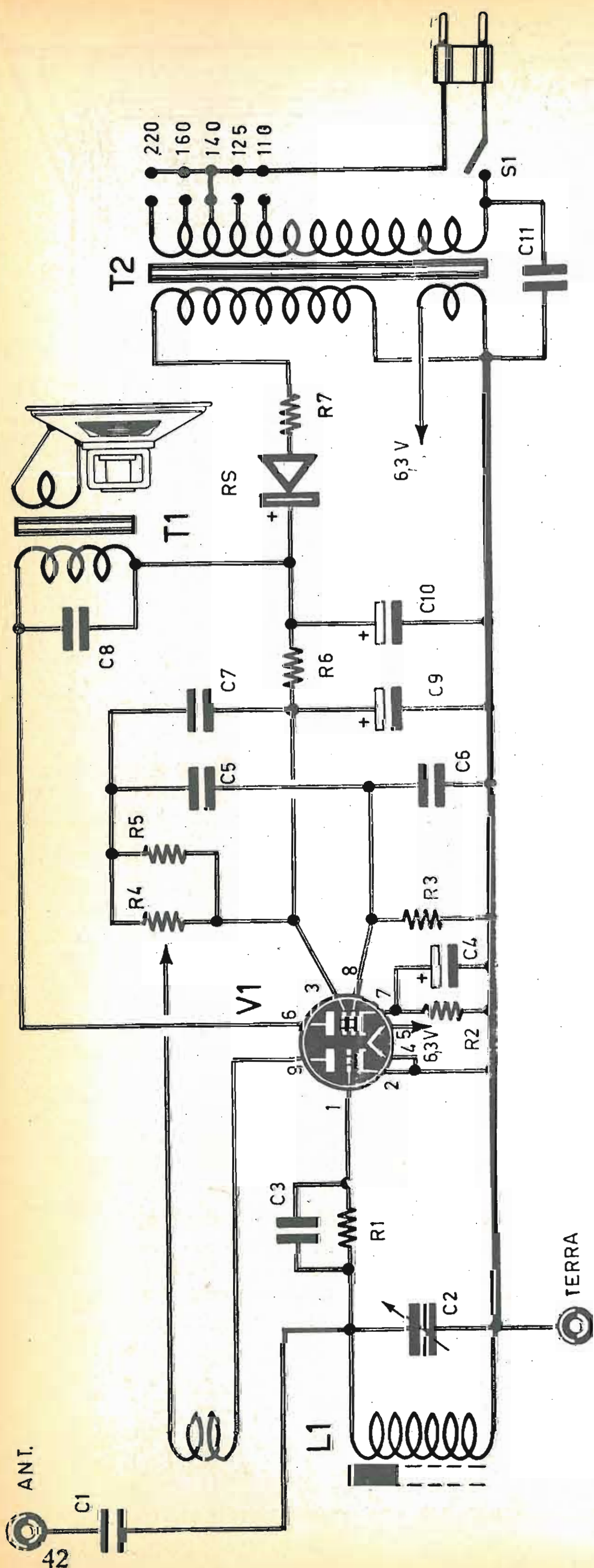
RICEVITORE A REAZIONE

Teoria

Il ricevitore a reazione è quello che offre le maggiori garanzie di sensibilità, quello che permette di captare un gran numero di emittenti, anche lontane o deboli. E tale caratteristica è dovuta alla successione dei cicli di amplificazione dei segnali di alta frequenza che, teoricamente, può protrarsi all'infinito. Il ricevitore presentato in questo progetto fa impiego di una valvola doppia, di tipo ECL 86, composta di una sezione triodica e di pentodo. Alla sezione triodica è affidato il compito di valvola oscillatrice, rivelatrice, amplificatrice; alla sezione pentodo è affidato il compito di amplificare i segnali di bassa frequenza fino a portarli ad un livello tale da poter pilotare un altoparlante.

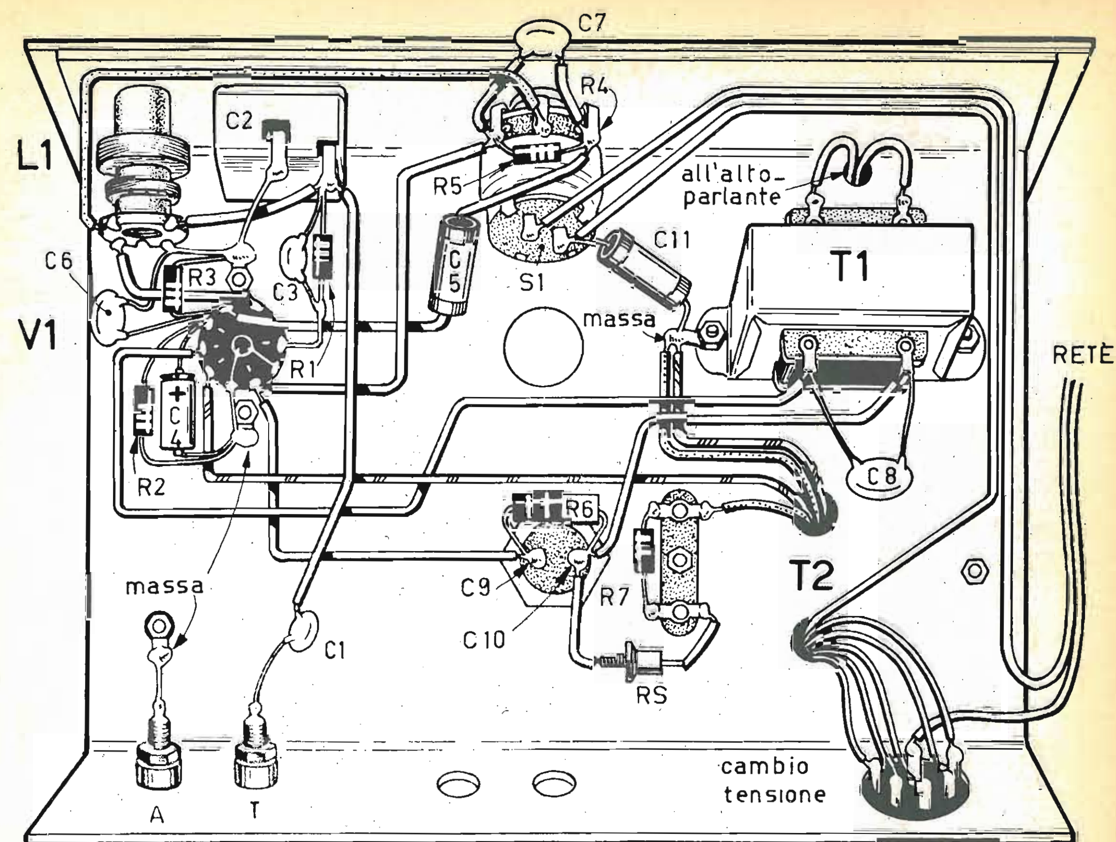
I segnali radio vengono captati dall'antenna ed inviati, tramite il condensatore C 1, al circuito di sintonia, composto dalla bobina L 1 (un solo avvolgimento) e dal condensatore variabile C 2. Il segnale selezionato viene inviato alla griglia controllo (piedino 1) della sezione triodica di V 1.

Il segnale amplicato di alta frequenza si ritrova nell'avvolgimento secondario della bobina L 1 e da questo ritorna, per induzione, all'avvolgimento primario per subire un altro ciclo di amplificazione; il numero di cicli si ripeterebbe all'infinito se non venissero controllati dal potenziometro R 4 che, controllando la tensione anodica della sezione triodica di V 1, controlla anche la reazione. La sezione triodica di V 1 provvede anche a rivelare i segnali radio e la resistenza R 1 rappresenta, appunto, la resistenza di rivelazione. Sul potenziometro R 4, dunque, sono presenti



COMPONENTI

C 1 = 47 pF
C 2 = 250-500 pF (condensatore variabile)
C 3 = 47 pF
C 4 = 25 mF (catodico)
C 5 = 22.000 pF
C 6 = 2.000 pF
C 7 = 2.000 pF
C 8 = 2.000 pF
C 9 - C 10 = 32 + 32 mF (elettrolitico doppio a vitone)
C 10 = vedi C 9
C 11 = 2.000 pF
R 1 = 1,5 megaohm
R 2 = 350 ohm
R 3 = 0,5 megaohm
R 4 = 0,5 megaohm (potenziometro con interruttore S 1 incorporato)
R 5 = 150.000 ohm
R 6 = 1.200 ohm - 2 watt
R 7 = 100 ohm
V 1 = ECL 86
L 1 = bobina di sintonia tipo Corbetta CS 3/BE
RS = diodo al silicio - tipo BY 100
T 1 = trasformatore di uscita (impedenza 5000 ohm)
T 2 = trasformatore di alimentazione (vedi testo)
S 1 = interruttore incorporato con R 4



i segnali di bassa frequenza, che vengono applicati, tramite il condensatore C 5, alla griglia controllo della sezione pentodo di V 1. In questa sezione della valvola i segnali di bassa frequenza vengono amplificati al punto di poter pilotare l'altoparlante. L'avvolgimento primario del trasformatore d'uscita T 1 rappresenta il carico anodico della sezione pentodo di V 1.

L'alimentatore di questo apparecchio è lo stesso del progetto precedente. L'alimentazione è ricavata dalla rete-luce. È fatto impiego di un trasformatore di alimentazione che, oltre a fornire la tensione anodica e quella di accensione, garantisce l'isolamento elettrico del telaio dalla tensione di rete. L'avvolgimento primario del trasformatore T 2 è dotato di 6 terminali; uno di questi corrisponde alla tensione zero, gli altri 5 corrispondono ai cinque valori fondamentali delle tensioni. Gli avvolgimenti secondari sono due: uno di questi eroga la tensione anodica, mentre l'altro eroga la tensione di accensione a 6,3 volt. Il raddrizzamento della corrente anodica è ottenuto mediante un diodo al silicio, mentre il livellamento è fatto mediante la solita cellula a « p greca », composta dal condensatore elettro-

litico doppio, di tipo a vitone (C 9 - C 10), e dalla resistenza R 6. Alla resistenza R 7 compete il compito di proteggere il circuito anodico qualora in esso dovesse verificarsi un cortocircuito.

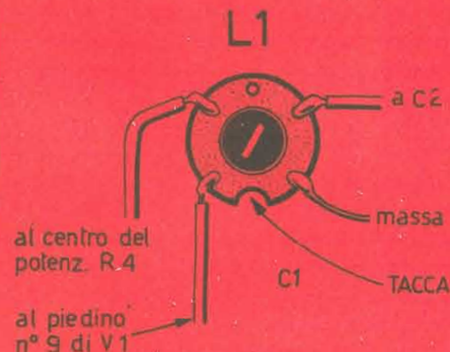
Montaggio

Il montaggio di questo ricevitore va fatto sullo stesso telaio che serve per la realizzazione degli altri progetti. Osservando la tradizionale tecnica di montaggio dei ricevitori radio, si comincerà con l'applicazione di tutti quei componenti radioelettrici che richiedono l'impiego delle pinze e del cacciavite. Sulla parte superiore del telaio risultano applicati il trasformatore di alimentazione T 2 e il condensatore elettrolitico doppio a vitone (C 9 - C 10). Anche la valvola è innestata sullo zoccolo portavalvola nella parte superiore del telaio. Il cablaggio va realizzato attenendosi allo schema pratico. Le prime saldature da farsi sono quelle dell'avvolgimento primario del trasformatore di alimentazione; i cinque terminali corrispondenti alle cinque tensioni di rete vanno saldati ai terminali del cambiotensione contrassegnati con il valore della tensione corrispondente; il terminale zero va saldato ad uno dei terminali dell'interruttore S 1 incorporato con il potenziometro R 4. L'altro terminale dell'interruttore S 1 va connesso con uno dei conduttori del cordone di alimentazione (RETE).

Il secondo conduttore del cordone di alimentazione va saldato sul terminale centrale del cambiotensione.

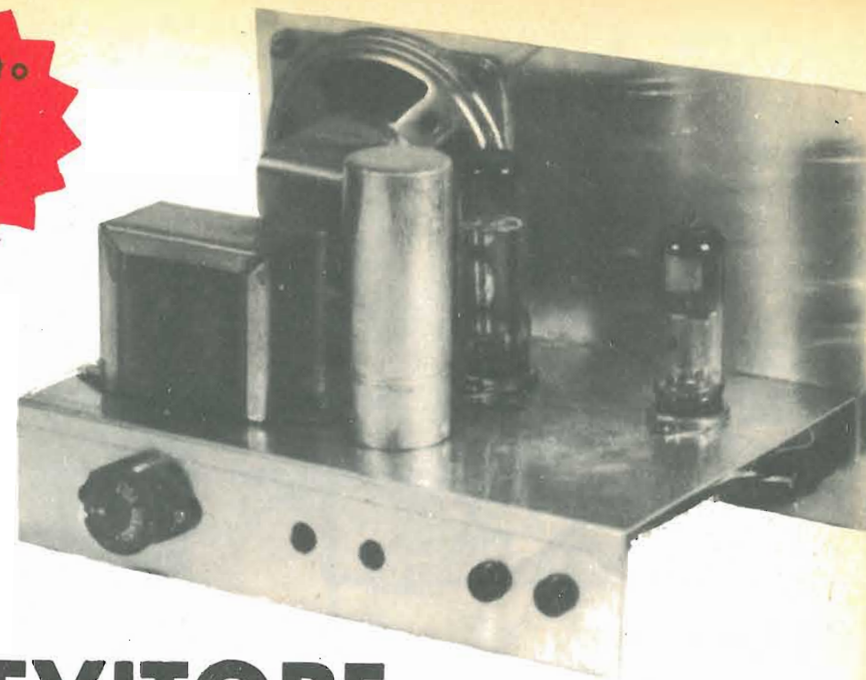
Il condensatore elettrolitico C 4 è un componente polarizzato e va saldato sul piedino 7 dello zoccolo portavalvola dalla parte del terminale positivo, quella in cui la polarità è contrassegnata con una crocetta (+), o con una colorazione rossa (talvolta il terminale positivo è facilmente individuabile per il semplice motivo che esso appare isolato dall'involucro esterno del condensatore stesso); anche il diodo al silicio è un componente polarizzato e va applicato al circuito nel modo indicato nello schema pratico.

Come tutti i circuiti a reazione, quello in esame presenta una certa laboriosità nella fase di messa a punto del ricevitore. Una volta compreso il processo della esatta regolazione, l'impiego del ricevitore diverrà semplice e rapido e si potranno captare molte emittenti con l'impiego di un'antenna di 2-3 metri di lunghezza. La regolazione del circuito di sintonia va fatta agendo sul condensatore variabile C 2, dopo aver tarato opportunamente il nucleo di ferrite della bobina L 1. La reazione e, di conseguenza, il volume sonoro del ricevitore, vengono regolati mediante il potenziometro R 4. Il pannello frontale del ricevitore potrà essere ottenuto con una tavoletta di legno compensato sulla quale risultano fissati l'altoparlante e le due manopole relative al comando di sintonia e di reazione.



Questo ricevitore, come tutti gli apparecchi con circuito a reazione, presenta una certa laboriosità nella fase di messa a punto. La regolazione del circuito di sintonia si ottiene agendo sul condensatore variabile, dopo aver tarato opportunamente il nucleo di ferrite della bobina L 1 riprodotta nel disegno accanto.

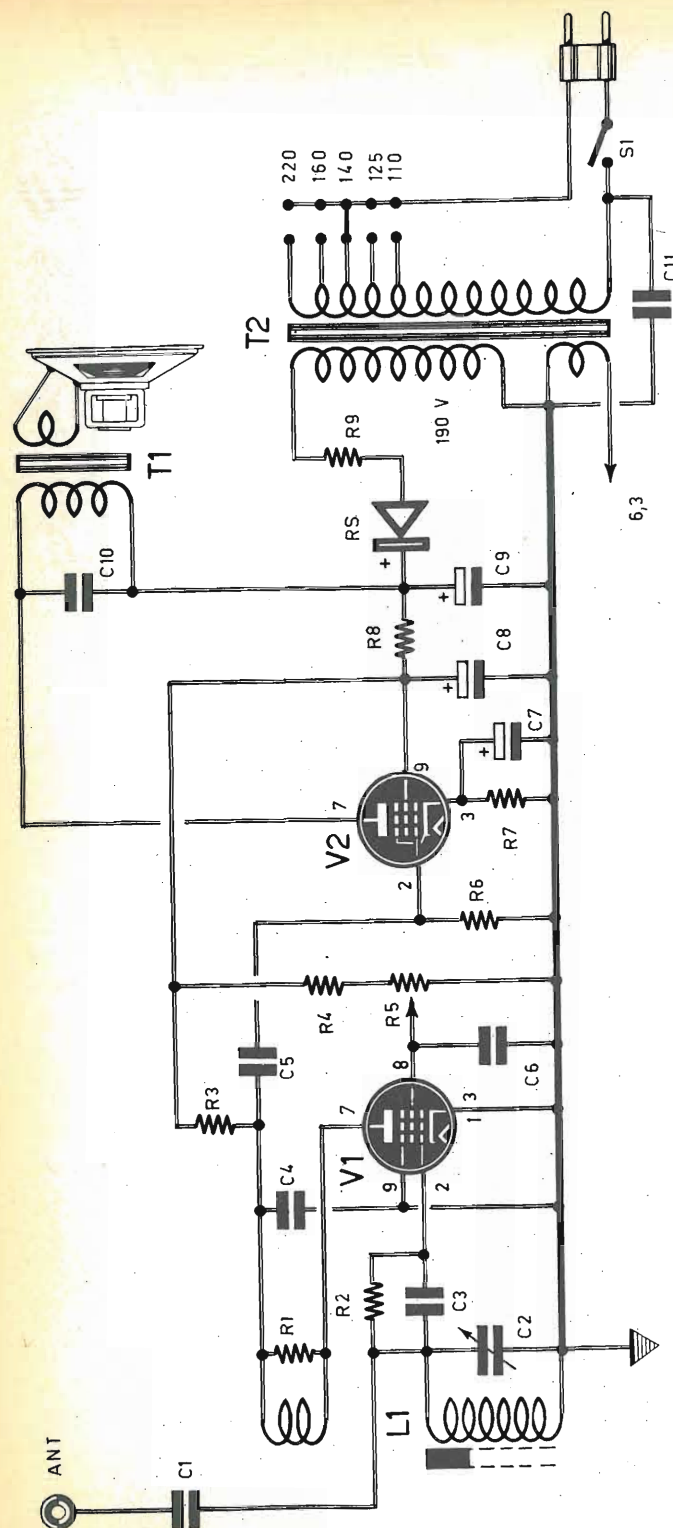




RICEVITORE IN REAZIONE A 2 VALVOLE

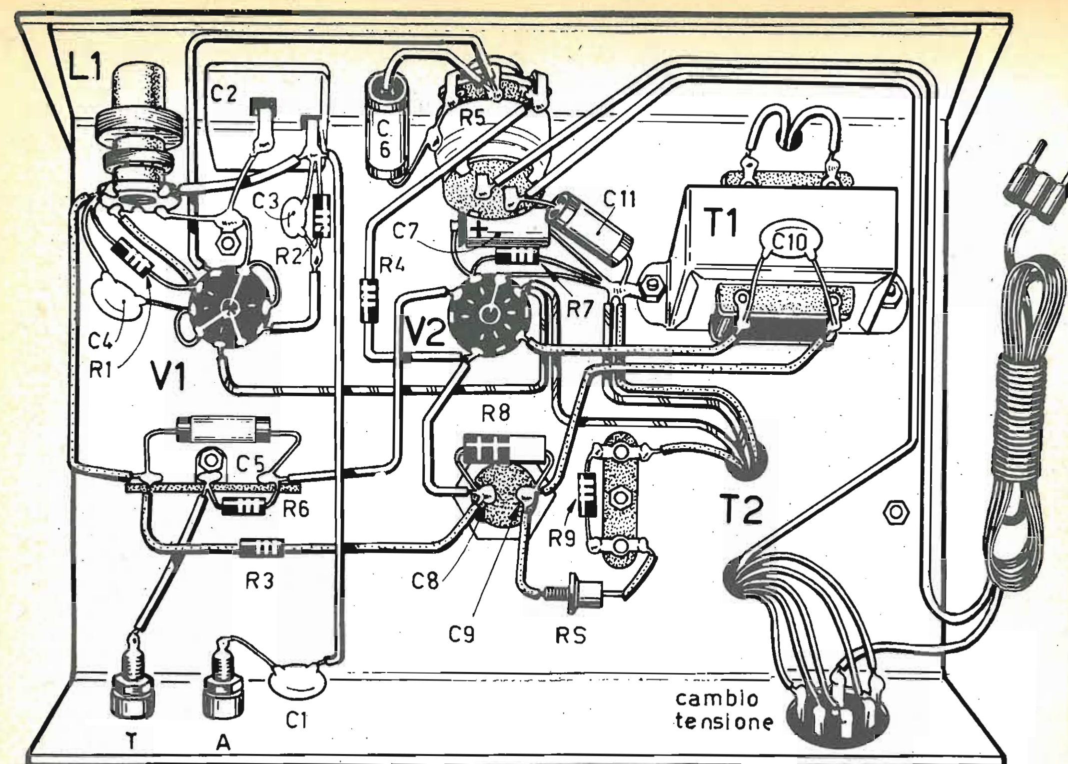
Teoria

Questo progetto, che vuol rappresentare uno sviluppo tecnico del precedente progetto, fa impiego di due valvole e può essere a giusta ragione considerato un ricevitore a reazione ad alta sensibilità. La prima valvola (V 1) pilota il circuito di reazione e, contemporaneamente, rivela i segnali radio di alta frequenza. Alla seconda valvola (V 2) è affidato il compito di amplificare i segnali radio di bassa frequenza e di pilotare l'altoparlante. Il circuito di reazione è di tipo tradizionale. I segnali captati dall'antenna vengono immessi, tramite il condensatore di accordo d'antenna, nel circuito di sintonia, costituito da un avvolgimento della bobina L 1 e dal condensatore variabile C 2. In questo circuito avviene la selezione dei segnali radio ed uno solo di questi, a seconda della posizione delle lamine mobili di C 2 rispetto a quelle fisse, viene applicato alla griglia controllo (piedino 2) della valvola V 1. I segnali radio di alta frequenza, amplificati, si ritrovano sull'altro avvolgimento della bobina L 1, l'avvolgimento di reazione; essi si trasferiscono, per induzione, nel primo avvolgimento della bobina L 1 per sottoporsi ad un nuovo ciclo di amplificazione. L'amplificazione della valvola V 1 viene regolata con il controllo manuale della tensione di griglia schermo (piedino 8 della valvola). Ma la valvola V 1 provvede anche alla rivelazione dei segnali radio di alta frequenza e la resistenza R 2 rappresenta, appunto, la resistenza di rivelazione del circuito. I se-



COMPONENTI

C 1 = 100 pF
C 2 = 250-500 pF (condensatore variabile)
C 3 = 47 pF
C 4 = 2.000 pF
C 5 = 22.000 pF
C 6 = 50.000 pF
C 7 = 25 mF (catodico)
C 8 - C 9 = 32 + 32 mF (condensatore elettrolitico a vitone)
C 9 = vedi C 8
C 10 = 2.000 pF
C 11 = 2.000 pF
R 1 = 150 ohm
R 2 = 1,5 megaohm
R 3 = 150.000 ohm
R 4 = 0,5 megaohm
R 5 = 0,5 megaohm (potenziometro con interruttore S 1)
R 6 = 0,5 megaohm
R 7 = 350 ohm - 1 watt
R 8 = 1.200 ohm - 2 watt
R 9 = 100 ohm
V 1 = EF 80
V 2 = EL 84
T 1 = trasformatore d'uscita - 5000 ohm
T 2 = trasformatore d'alimentazione (v. testo)
RS = diodo al silicio BY 100
L 1 = bobina di sinton. tipo Corbetta CS 3/BE
S 1 = interruttore incorporato con R 5



gnali di bassa frequenza vengono applicati, tramite il condensatore C 5, alla griglia controllo (piedino 2) della valvola V 2. In parallelo della bobina di reazione vi è una resistenza (R 1) alla quale compete la funzione di semplificare l'innesco della reazione.

Può risultare utile l'applicazione di un controllo di volume separato. Con il potenziometro R 5, in pratica, si abbassa o si eleva la sensibilità del ricevitore; portando il cursore di R 5, infatti, verso massa, si porta la tensione di griglia schermo al valore zero e si annulla completamente l'amplificazione della valvola V 1. Per non interferire sulla sensibilità del ricevitore, per non essere costretti, cioè, a regolare R 5 fino ad attutire di molto la sensibilità del ricevitore, per un corretto controllo della reazione, conviene inserire un potenziometro sul circuito di griglia controllo della valvola V 2. Questa valvola è polarizzata sulla griglia controllo (piedino 2) dalla resistenza R 6; sostituendo questa resistenza con un potenziometro del

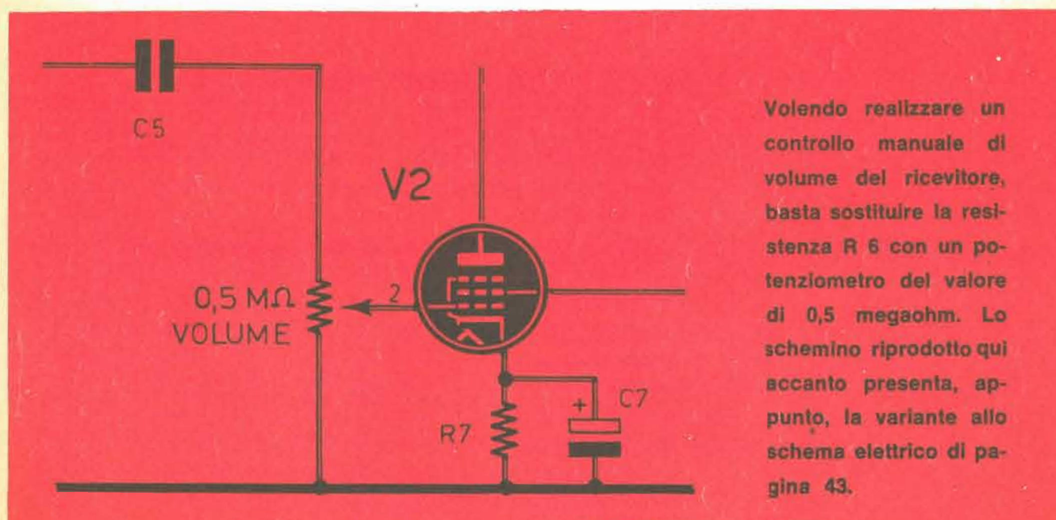
primario del trasformatore d'uscita T 1, che rappresenta il carico anodico della valvola stessa. L'alimentatore di questo ricevitore è di tipo tradizionale e riproduce l'alimentatore descritto nel precedente progetto. La tensione anodica è raddrizzata dal diodo al silicio RS ed è livellata da una normale cellula di filtro a « p grecà », composta dal condensatore elettrolitico doppio a vitone C 8 - C 9 e dalla resistenza R 8.

Montaggio

Anche per questo ricevitore viene utilizzato lo stesso telaio su cui sono stati montati i precedenti progetti. La lettura dei terminali della bobina di sintonia L 1, che è di tipo Corbetta CS 3/BE, va fatta seguendo lo schema riportato nel precedente progetto. L'applicazione di due zoccoli portavalvola noval non complica sensibilmente il montaggio di questo ricevitore. Il circuito di accensione va fatto come indicato nello schema pratico, prelevando, per V 1, la tensione a 6,3 volt direttamente dal piedino 5 della valvola V 2.

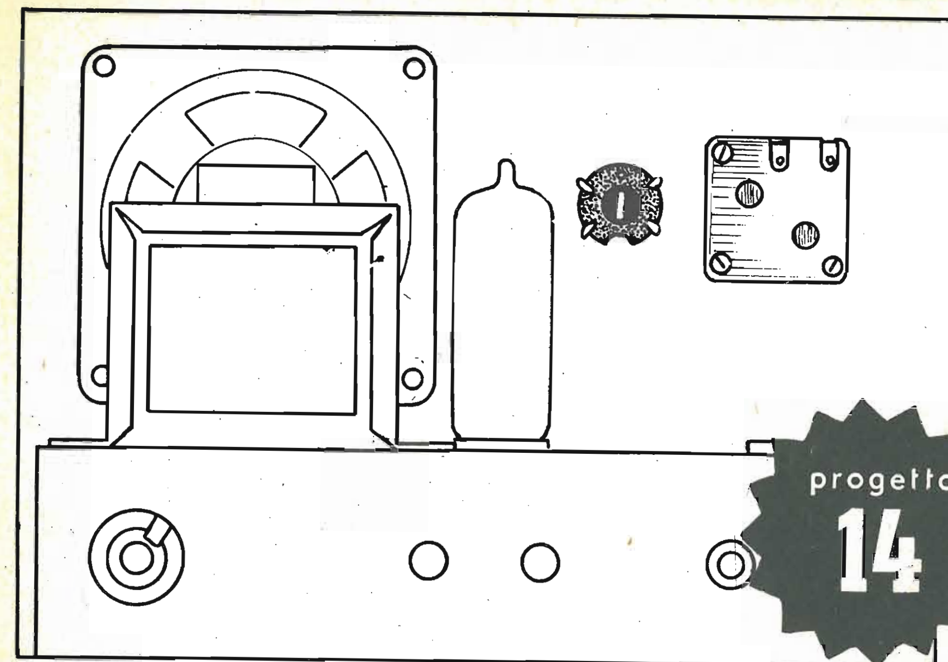
Il cablaggio va iniziato, comunque, dopo aver applicato al telaio tutti i componenti per i quali ci si deve adoperare con operazioni meccaniche, ricordando che sulla parte superiore del telaio risultano applicati il trasformatore di alimentazione T 2, il condensatore elettrolitico doppio a vitone C 8 - C 9 e le due valvole; l'altoparlante è applicato sulla parte posteriore del pannello frontale del ricevitore che, anche in questo caso, può essere costituito da una tavoletta di legno compensato. Volendo applicare il controllo di volume separato, sul pannello frontale del ricevitore appariranno tre comandi distinti: quello di sintonia, quello di reazione e quello di volume.

Anche per questo ricevitore la pratica di esercizio potrà risultare, in un primo tempo, laboriosa e difficile. Soltanto dopo aver fatto un po' di pratica ci si accorgerà che la messa a punto del ricevitore è assai semplice e dipende dalla regolazione della ferrite della bobina di sintonia L 1 e dal potenziometro R 5. Stabilito il punto di disinnesco mediante il potenziometro R 5, ogni altra operazione risulterà semplice e rapida.



Volendo realizzare un controllo manuale di volume del ricevitore, basta sostituire la resistenza R 6 con un potenziometro del valore di 0,5 megaohm. Lo schemino riprodotto qui accanto presenta, appunto, la variante allo schema elettrico di pagina 43.

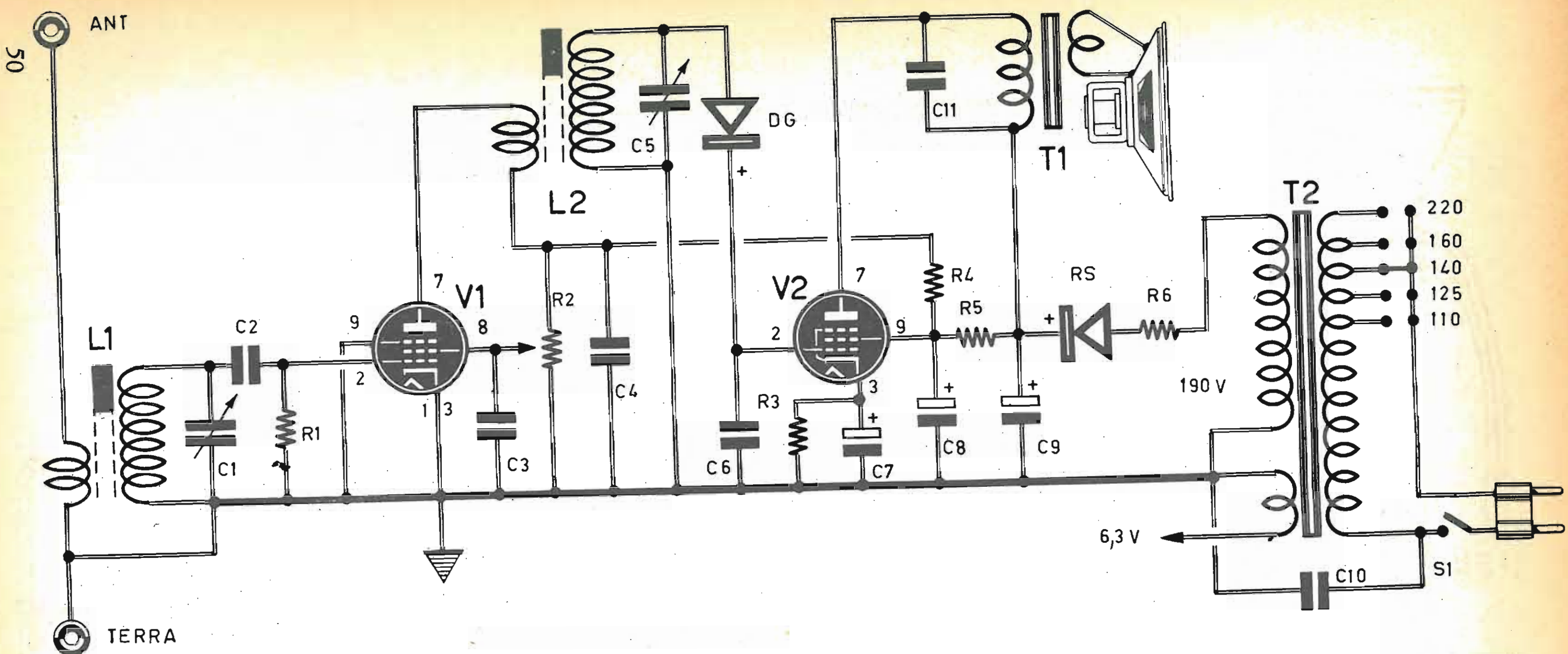
RICEVITORE A 2 VALVOLE



con AMPLIFICAZIONE AF

Teoria

La sensibilità di ogni ricevitore radio deriva dal tipo di amplificazione che si effettua negli stadi di alta frequenza, quelli in cui sono presenti i segnali radio ad alta frequenza. E in questo progetto una valvola (V 1) viene adibita esclusivamente al processo di amplificazione dei segnali radio, quelli che vengono direttamente captati dall'antenna. Un'altra caratteristica, tuttavia, viene esaltata in questo progetto: la selettività; e ciò è dovuto alla presenza di due circuiti accordati di alta frequenza, cioè di due circuiti di sintonia, che impegnano una doppia regolazione manuale nella ricerca delle emittenti. Il volume sonoro del ricevitore è regolato mediante il potenziometro R 2, che dosa la tensione di griglia schermo e quindi controlla l'amplificazione della valvola. La rivelazione dei segnali di alta frequenza è operata dal diodo al germanio DG, mentre la valvola V 2 presiede al processo di amplificazione finale dei segnali di bassa frequenza. La teoria che regola questo circuito è la seguente. I segnali radio captati dall'antenna sono presenti nel circuito antenna-primario di L 1-terra.



COMPONENTI

C 1 = 250-500 pF (condensatore variabile)
C 2 = 100 pF
C 3 = 50.000 pF
C 4 = 2.000 pF
C 5 = 250-500 pF (condensatore variabile)
C 6 = 100 pF
C 7 = 25 mF (catodico)
C 8 - C 9 = 32 + 32 mF (condensatore elettrolitico doppio a vitone)
C 9 = vedi C 8
C 10 = 2.000 pF
R 1 = 2,5 megaohm
R 2 = 0,5 megaohm (potenziometro con interruttore S 1)
R 3 = 300 ohm - 1 watt
R 4 = 1.000 ohm
R 5 = 1.250 ohm - 2 watt
R 6 = 100 ohm
V 1 = EF 80
V 2 = EL 84
DG = diodo al germanio
RS = diodo al silicio tipo BY 100
T 1 = trasformatore d'uscita - 5000 ohm
T 2 = trasformatore d'alimentazione - 40 watt
L 1 = L 2 = bobine di sintonia tipo Corbetta CS 3/BE

FISSARE SUL PANNELLO FRONT.
L2
C5
DG
C6
C4
massa
L1
C1
massa
V1
R1
C2
C3
R1
S1
C7
massa
C10
T1
R3
V2
R4
R5
C8
C9
R6
RS
C11
T2
RETE
A
T
cambio-tensione

Questo circuito rappresenta il primo e più semplice circuito oscillante del ricevitore. Dall'avvolgimento primario di L 1 i segnali radio di alta frequenza si trasferiscono nell'avvolgimento secondario che, assieme al condensatore variabile C 1, forma il primo circuito di sintonia, quello in cui avviene la prima selezione dei segnali radio di alta frequenza. Per mezzo del condensatore C 2 il segnale selezionato viene applicato alla griglia controllo della valvola C 1 (piedino 2). Lo stesso segnale di alta frequenza, amplificato, si ritrova sulla placca della stessa valvola e quindi sull'avvolgimento primario della bobina L 2, che funge da carico anodico della valvola V 1. Dall'avvolgimento primario di L 2 i segnali radio di alta frequenza amplificati si trasferiscono, per induzione, nell'avvolgimento secondario che, assieme al condensatore variabile C 5, compone il secondo circuito accordato del ricevitore, quello in cui viene operata una ulteriore selezione dei segnali radio. Il diodo al germanio DG preleva dal secondo circuito di sintonia i segnali radio di alta frequenza amplificati e selezionati e li rivela. Il condensatore C 6, che ha un basso valore capacitivo (100 pF) provvede a mettere in fuga, a massa la parte di alta frequenza ancora presente nel segnale rivelato. Il segnale di bassa frequenza viene applicato alla griglia controllo (piedino 2) della valvola V 2 dove viene sottoposto al processo di amplificazione finale e viene portato ad un livello tale da poter pilotare l'altoparlante. I segnali amplificati di bassa frequenza sono presenti nell'avvolgimento primario del trasformatore d'uscita T 1, che funge anche da carico anodico per la valvola V 2.

L'alimentatore è di tipo classico e riproduce i circuiti di alimentazione già descritti nei precedenti progetti. La resistenza R 6 ha il compito di proteggere il circuito anodico del ricevitore da eventuali fughe dell'alta tensione; la corrente anodica viene raddrizzata dal diodo al silicio RS e viene livellata dalla normale cellula a « p greca », composta dalla resistenza R 5 e dal condensatore elettrolitico doppio, di tipo a vitone, C 8 - C 9.

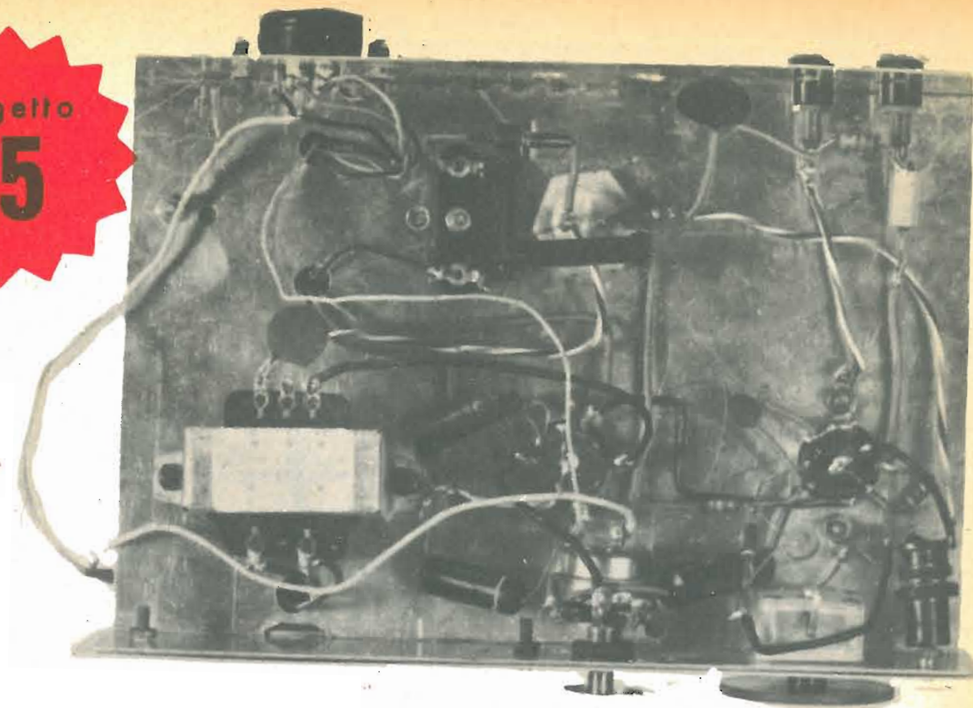
La valvola finale V 2 è polarizzata di catodo, mediante la resistenza R 3 ed il condensatore catodico C 7.

Montaggio

Il montaggio di questo progetto viene effettuato sullo stesso telaio sul quale sono stati montati i precedenti ricevitori a valvole. Fatta eccezione per il secondo circuito accordato e taluni componenti che di esso fanno parte, il ricevitore viene montato secondo le norme che regolano il montaggio dei precedenti ricevitori a valvole; prima si applicano al telaio tutte quelle parti che impongono un lavoro meccanico e, in un secondo tempo, si passa al cablaggio, iniziando con le saldature dei terminali del trasformatore di alimentazione T 2.

Nella parte superiore del telaio risultano applicati il trasformatore di alimentazione T 2, le due valvole e, sulla parte posteriore del pannello frontale, l'altoparlante ed il secondo circuito accordato. È assai importante che il secondo circuito accordato risulti perfettamente schermato rispetto al primo circuito di sintonia, allo scopo di evitare un ritorno dei segnali di alta frequenza amplificati sul primo circuito accordato e, di conseguenza, sulla valvola V 1. Questo ritorno di segnale provocherebbe, inevitabilmente, un innesco tale da compromettere il buon funzionamento del ricevitore. Sul pannello frontale, quindi, risultano applicati, e tale distinzione risulta evidenziata anche nello schema pratico, la bobina di sintonia L 2, il condensatore variabile C 5, il diodo al germanio DG ed i condensatori C 4 e C 6. La messa a punto di questo ricevitore risulterà, in un primo tempo, laboriosa. Poi, con l'esercizio pratico, ogni operazione diverrà semplice e rapida. Per sintonizzare il ricevitore si agisce prima su un circuito di sintonia (il primo) e poi sull'altro (il secondo).



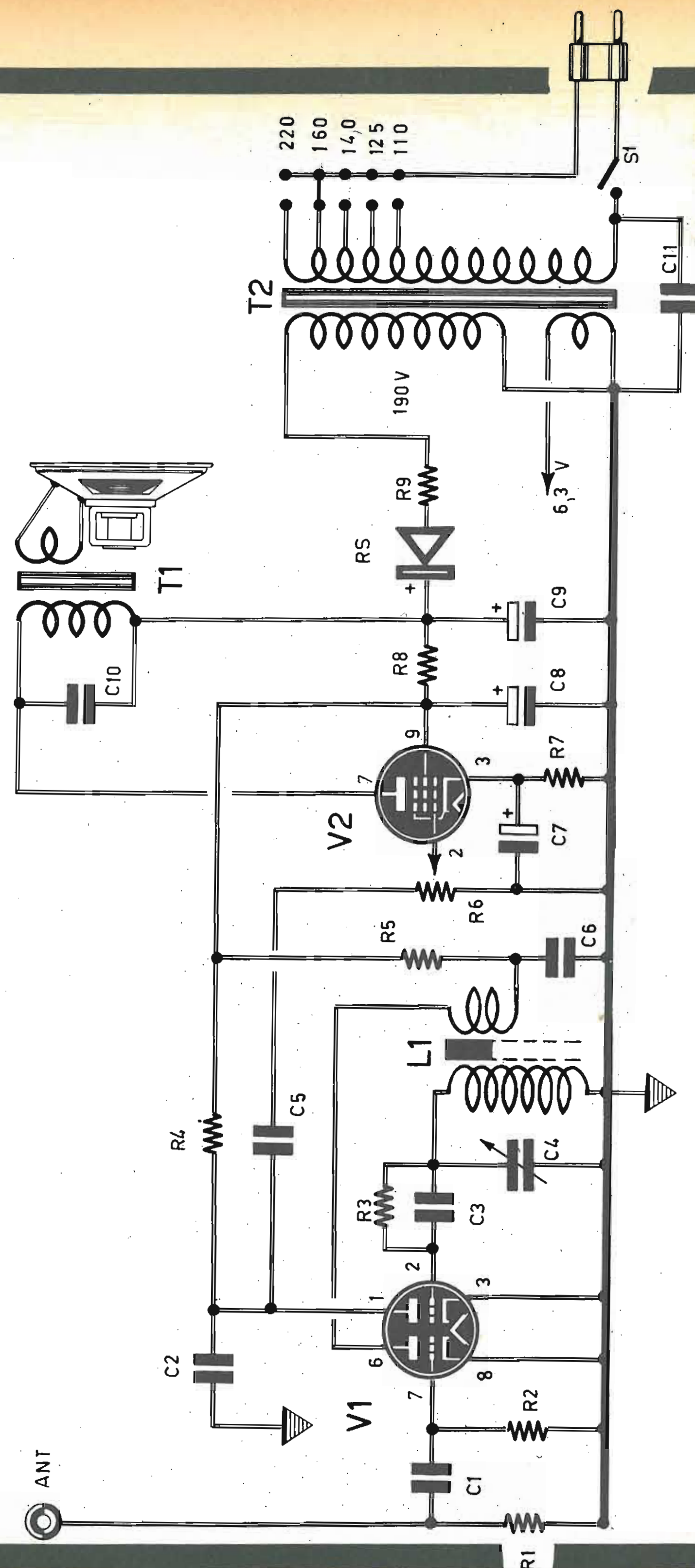


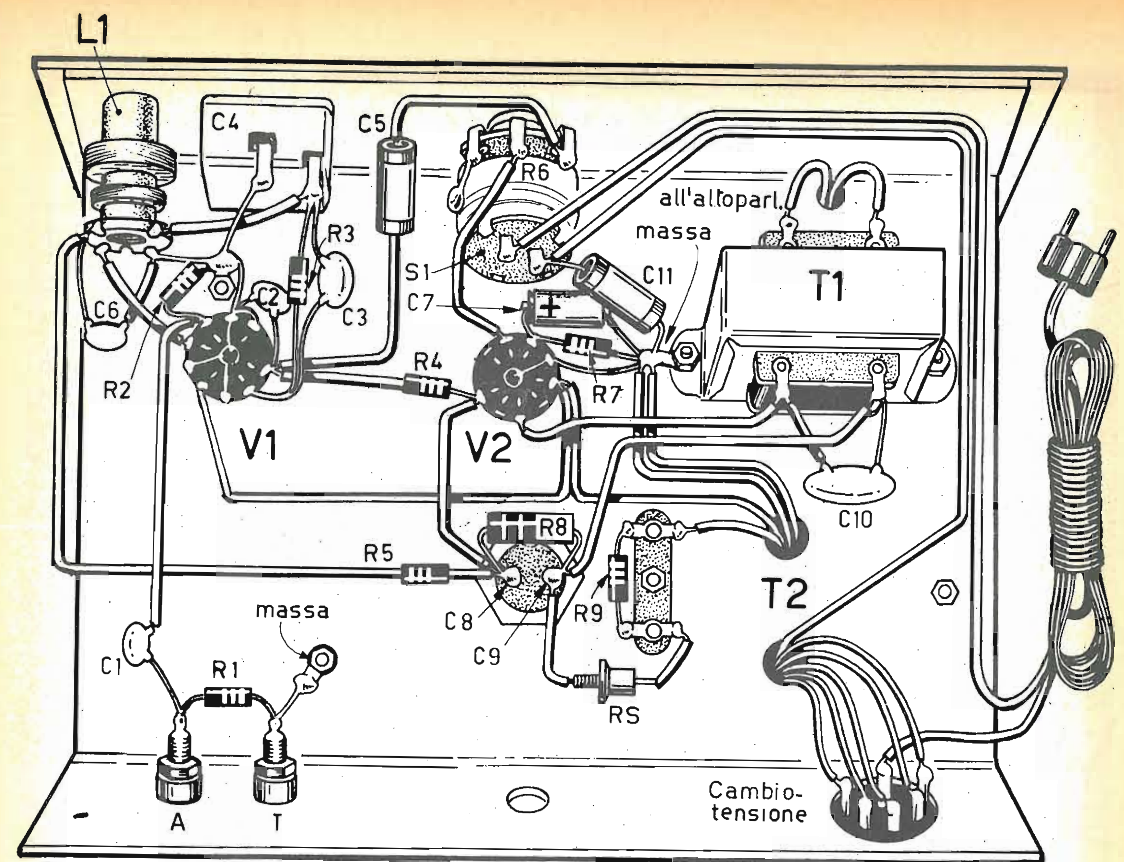
RICEVITORE A DUE VALVOLE E 3 STADI

Teoria

Gli stadi che presiedono al funzionamento di questo ricevitore sono tre: stadio di amplificazione AF - stadio rivelatore a valvola - stadio amplificatore finale di potenza. I primi due stadi sono pilotati da una stessa valvola a due sezioni triodiche, cioè da un doppio triodo (V 1), il terzo stadio è pilotato dalla sola valvola V 2, che è un pentodo di tipo comune.

Le caratteristiche del ricevitore si possono esprimere brevemente: buona sensibilità e ottima riproduzione sonora. Analizziamo la teoria che regola il circuito. I segnali radio, captati dall'antenna, vengono applicati tramite il condensatore C 1 alla griglia controllo (piedino 7) della prima sezione triodica della valvola V 1, la cui griglia è polarizzata per mezzo della resistenza R 2. I segnali di alta frequenza amplificati sono presenti sull'anodo (piedino 6) della prima sezione triodica di V 1; essi vengono applicati direttamente all'avvolgimento primario della bobina L 1, che funge da carico anodico del primo triodo. I segnali radio di alta frequenza si trasferiscono, per induzione, sull'avvolgimento primario di L 1; questo avvolgimento di L 1 compone, assieme al condensatore variabile C 4, l'unico circuito accordato del ricevitore, quello in cui viene operata la selezione dei segnali radio amplificati. Il segnale selezionato mediante il condensatore C 4 viene applicato alla griglia controllo della seconda sezione triodica della valvola V 1. In questo triodo si svolge il processo di rivelazione dei segnali radio e la resistenza R 3 rappresenta, appunto, la resistenza di rivelazione. Sull'anodo (piedino 1) della seconda





COMPONENTI

C 1 = 22 pF
C 2 = 50.000 pF
C 3 = 15 pF
C 4 = 250-500 pF (condensatore variabile)
C 5 = 22.000 pF
C 6 = 2.000 pF
C 7 = 25 mF (catodico)
C 8 - C 9 = 32+32 mF (condensatore elettrolitico doppio a vitone)
C 9 = vedi C 8
C 10 = 2.000 pF
C 11 = 2.000 pF
R 1 = 22.000 ohm
R 2 = 500.000 ohm
R 3 = 2,5 megaohm
R 4 = 150.000 ohm
R 5 = 1.500 ohm
R 6 = 0,5 megaohm (potenziometro con interruttore S 1)
R 7 = 300 ohm - 1 watt
R 8 = 1.250 ohm - 2 watt
R 9 = 100 ohm
V 1 = ECC 81
V 2 = EL 84
T 1 = trasformatore di uscita - 5.000 ohm
T 2 = trasformatore di alimentazione - 40 watt
RS = diodo al silicio tipo BY 100
L 1 = bobina di sintonia tipo Corbetta CS 3/BE
S 1 = interruttore incorporato con R 6

dino 2) del pentodo amplificatore finale V 2. La tensione di bassa frequenza da amplificare è presente sulla resistenza variabile R 6, che è un potenziometro, che permette di dosare la tensione di bassa frequenza sulla griglia controllo della valvola V 2; il potenziometro R 6, quindi, controlla lo stadio di amplificazione finale e, in pratica, il volume sonoro dell'altoparlante.

La valvola finale V 2 è polarizzata di catodo tramite il condensatore elettrolitico C 7 e la resistenza R 7. La tensione anodica di V 2 risulta prelevata a valle del diodo al silicio RS; la tensione di griglia schermo di V 2 è prelevata all'uscita della cellula di filtro del circuito di alimentazione. L'avvolgimento primario del trasformatore d'uscita T 1 funge da carico anodico della valvola amplificatrice finale di potenza V 2.

L'alimentatore di questo apparecchio è di tipo tradizionale e ripete i circuiti di alimentazione descritti precedentemente per gli altri progetti.

L'alimentazione è derivata dalla rete-luce, tramite il trasformatore di alimentazione T 2, che è dotato di due avvolgimenti secondari, uno a 180 volt per l'erogazione della tensione anodica dell'intero circuito, l'altro a 6,3 volt per l'accensione delle due valvole V 1 e V 2. La tensione alternata a 190 volt viene raddrizzata dal diodo al silicio RS e viene livellata dalla cellula di filtro a « p greca » composta dalla resistenza R 8 e dai due condensatori elettrolitici C 8 e C 9 che, in pratica, sono incorporati in un unico condensatore doppio di tipo a vitone. Alla resistenza R 9 è affidato il compito di proteggere l'intero circuito anodico da eventuali cortocircuiti che, assorbendo una quantità eccessiva di corrente, metterebbero ben presto fuori uso il raddrizzatore al silicio RS.

Montaggio

Lo stesso telaio utilizzato per i precedenti montaggi dei ricevitori a valvole serve anche per questo progetto. Nella parte superiore risultano montati il trasformatore di alimentazione T 2, le due valvole V 1 e V 2, il condensatore elettrolitico doppio a vitone C 8 - C 9; tutti gli altri componenti risultano montati nella parte di sotto del telaio. L'altoparlante va montanto sul pannello frontale del ricevitore, che può essere rappresentato da una tavoletta di legno. Il cablaggio del ricevitore va eseguito seguendo la disposizione dei componenti così come essa è rappresentata nello schema pratico. Le operazioni di cablaggio vanno iniziate con la saldatura dei terminali dell'avvolgimento primario del trasformatore di alimentazione T 2 ai terminali del cambiotensione; il terminale zero del trasformatore T 2 va collegato con un morsetto dell'interruttore S 1; l'altro morsetto di S 1 va connesso con uno dei due condensatori del cordone di alimentazione; il secondo conduttore del cordone di alimentazione va collegato con il terminale centrale del cambio-tensione; successivamente si provvederà ad effettuare le connessioni dei conduttori dei due avvolgimenti secondari del trasformatore T 2, seguendo le indicazioni riportate sull'apposito cartellino che correda sempre ogni trasformatore di alimentazione all'atto dell'acquisto; su questo cartellino vengono riportate le corrispondenze tra i colori dei conduttori ed i valori delle tensioni. Occorrerà ricordarsi che il condensatore catodico C 7 ed il raddrizzatore RS rappresentano altrettanti componenti polarizzati e la loro applicazione al circuito va eseguita tenendo conto delle esatte polarità, secondo quanto è indicato nello schema pratico. Per un buon funzionamento del ricevitore è necessario collegare sulla boccola di antenna un conduttore di qualche metro; volendo, tuttavia, esaltare ancor più la sensibilità del ricevitore, occorrerà far impiego di un'antenna molto più lunga, ad esempio una antenna di tipo Marconi; in questo caso occorrerà sostituire il condensatore C 1 con un compensatore della capacità di 30-50 pF, con il quale si riuscirà ad ottenere un preciso accordo dell'antenna.

Amplificatori a valvole e a transistori

progetto 16

PREAMPLIFICATORE A 1 TRANSISTORE



Teoria

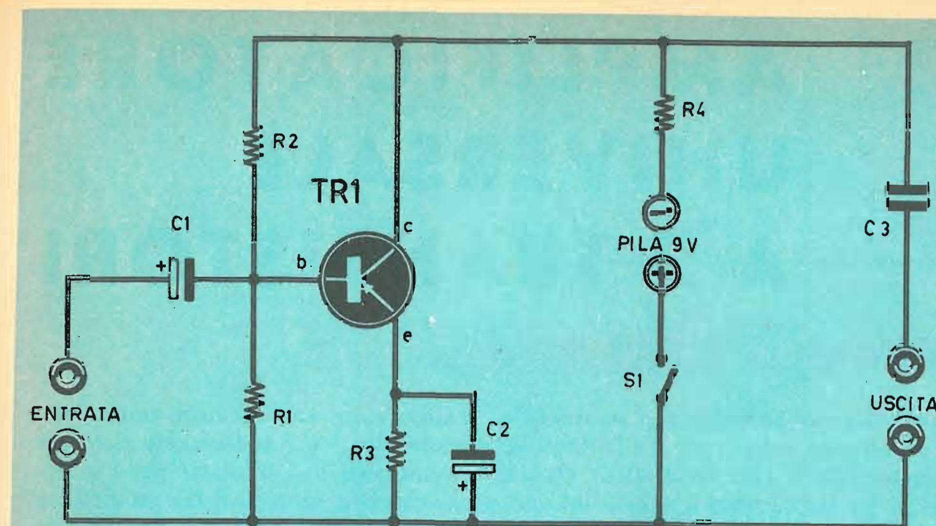
Il preamplificatore di bassa frequenza è un apparato la cui utilità è risentita quando si deve far impiego di un microfono di bassa impedenza unitamente ad un amplificatore di bassa frequenza con entrata ad alta impedenza.

Il caso più comune di impiego di preamplificatore BF è quello del suo collegamento con il ricevitore radio di casa, a valvole, quale amplificatore dei segnali uscenti da un qualunque microfono. Come si sa, l'amplificatore di bassa frequenza di un ricevitore radio, è adatto per amplificare i segnali provenienti da un pick-up, ma non è adatto per essere direttamente collegato ad un microfono poichè l'uscita di questo è molto debole. Per poter parlare, tramite il ricevitore radio, occorre inserire tra la presa fono di questo e il microfono un preamplificatore di bassa frequenza come quello qui presentato. Il progetto fa impiego di un transistore (TR 1) di tipo SFT 353. Le deboli tensioni dei segnali di bassa frequenza, provenienti dal microfono, vengono applicate, tramite il condensatore elettrolitico C 1, alla base (b) del transistore TR 1. Nel transistore i segnali BF subiscono un processo di amplificazione e sono quindi presenti sul collettore (c); il condensatore C 3 provvede ad accoppiare i segnali BF amplificati con l'entrata di un amplificatore di bassa frequenza (ad esempio la presa fono di un ricevitore a valvole).

L'alimentazione del circuito è ottenuta con una pila da 9 volt; la resistenza R 4 rappresenta il carico di collettore del transistore. Questo preamplificatore si rende utile anche per un accoppiamento con un amplificatore di bassa frequenza a transistori.

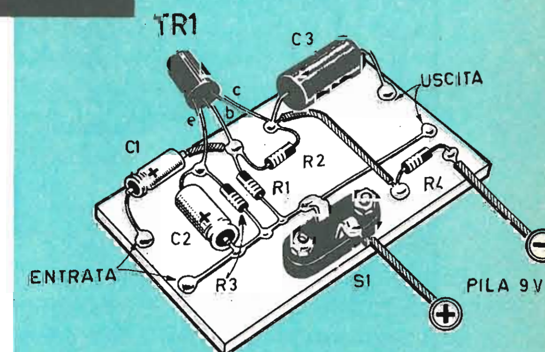
Montaggio

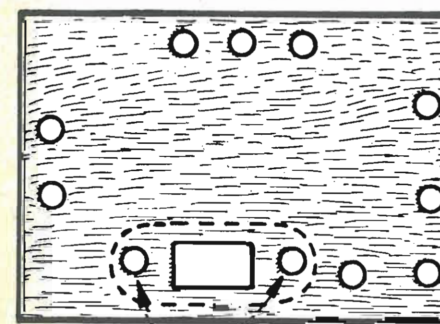
Il montaggio del preamplificatore va fatto su una piastrina di materiale isolante (legno compensato, plastica, bachelite o cartone bachelizzato) di forma rettangolare e delle dimensioni di 5,5 x 4 cm. La basetta va perforata nei punti indicati dallo schema pratico e nei fori si dovranno introdurre rivetti di ottone, che permettono di effettuare delle saldature perfette. I componenti vanno applicati al circuito attenendosi allo schema pratico. Ad evitare l'insorgere di noiosi ronzii, è consigliabile effettuare i collegamenti tra il microfono e l'entrata del preamplificatore e tra l'uscita di questo e l'entrata dell'amplificatore BF mediante cavetti schermati. Un buon accorgimento è pure quello di schermare tutto il preamplificatore, rinchiudendo la basetta-supporto in una scatolina di alluminio.



COMPONENTI

C 1	=	10 mF (condensatore elettrolitico)
C 2	=	10 mF (condensatore elettrolitico)
C 3	=	100.000 pF
R 1	=	15.000 ohm
R 2	=	100.000 ohm
R 3	=	1.000 ohm
R 4	=	10.000 ohm
pila	=	9 Volt
S 1	=	interruttore a slitta
TR 1	=	SFT 353 (transistore tipo pnp)





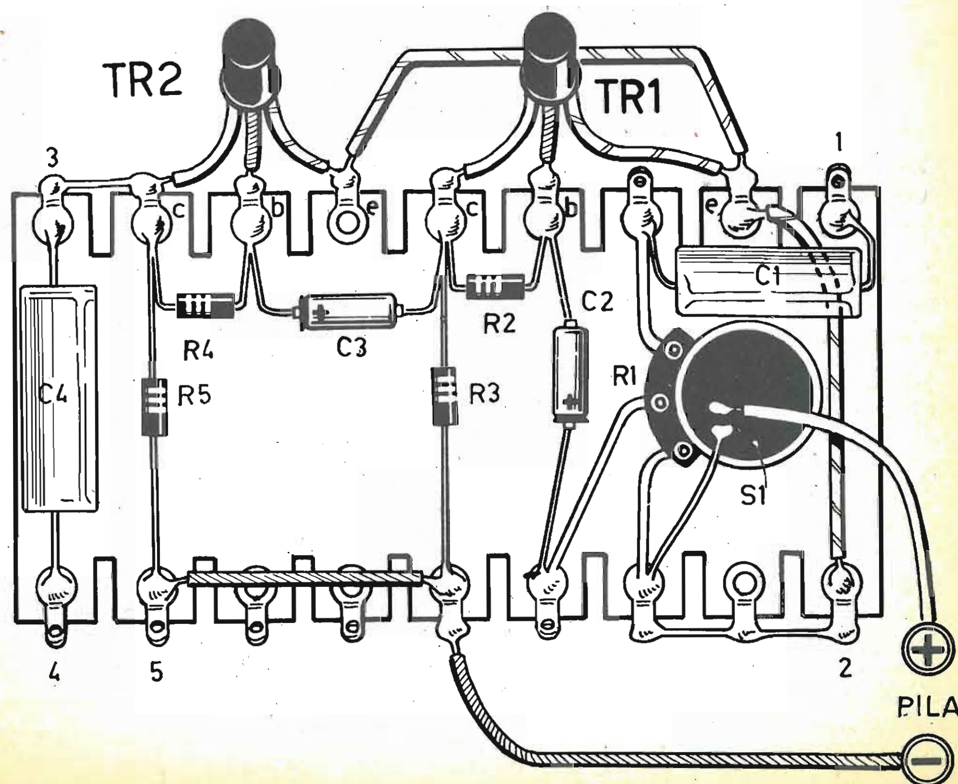
FISSAGGIO S1

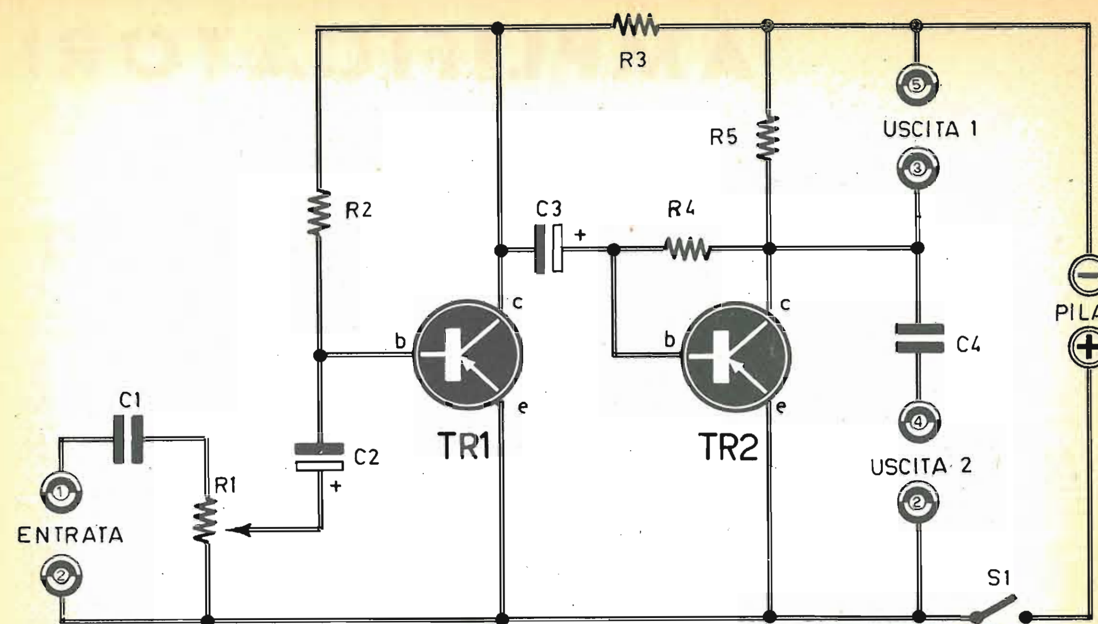
progetto 17

AMPLIFICATORE UNIVERSALE A 2 TRANSISTORI

Teoria

E' un progetto semplice che permette di realizzare un amplificatore universale, di estrema utilità per il dilettante di radiotecnica; ogni prestazione richiesta al circuito, infatti, sarà soddisfatta. Questo amplificatore ben si adatta per l'accoppiamento tra un circuito a valvole ed uno a transistori e, viceversa, fra un circuito a transistori ed uno a valvole, sia che l'ascolto venga effettuato in cuffia come in altoparlante. Un altro impiego assai utile di questo amplificatore è quello di preamplificare i segnali uscenti da un microfono per applicarli ad un amplificatore di bassa frequenza; è dunque un circuito che funziona da amplificatore e da preamplificatore, a piacere. Il segnale viene applicato alle boccole di entrata ed è applicato tramite il condensatore C 1 al potenziometro R 1 dal quale si preleva la tensione voluta per applicarla, tramite il condensatore elettrolitico C 2, alla base (b) del primo transistore amplificatore TR 1, che è di tipo SFT 353. È ovvio che il potenziometro R 1, permettendo di dosare il segnale che si vuol amplificare, rappresenta





COMPONENTI

C 1	=	100.000 pF	R 3	=	5.800 ohm
C 2	=	10 mF (condensat. elettrolitico)	R 4	=	140.000 ohm
C 3	=	10 mF (condensat. elettrolitico)	R 5	=	5.800 ohm
C 4	=	100.000 pF	TR 1	=	SFT 353 (transistore tipo pnp)
R 1	=	5.000 ohm (potenziometro con interruttore S 1)	TR 2	=	SFT 323 (transistore tipo pnp)
			Pila	=	9 volt
R 2	=	180.000 ohm	S 1	=	interruttore incorporato con R 1

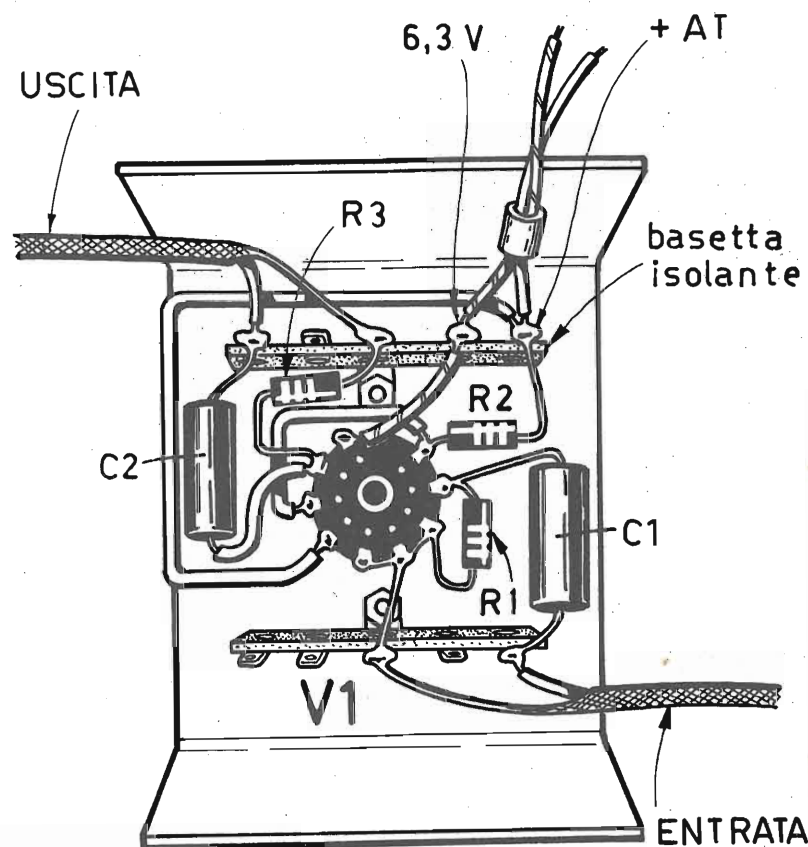
un comodo comando di volume. La resistenza R 3 rappresenta il carico del collettore di TR 1; i segnali amplificati vengono prelevati tramite il condensatore elettrolitico C 3 ed applicati alla base (b) del secondo transistore amplificatore TR 2, che è di tipo SFT 323. Sul collettore del transistore TR 2 sono presenti due uscite: la uscita 1 è collegata direttamente al collettore, l'uscita 2 è accoppiata mediante il condensatore C 4. L'uscita 1, alla quale corrispondono le boccole 3-5 serve per la applicazione di un altoparlante o di una cuffia; l'uscita 2 (boccole 2-4) serve per l'accoppiamento del circuito con un amplificatore (l'uscita 2 serve, quindi, quando il circuito viene usato come preamplificatore).

Montaggio

Per poter sfruttare appieno e con facilità le caratteristiche e la versatilità di questo amplificatore, è utile effettuare il montaggio su una basetta corredata di terminali sui due lati più lunghi. La sola pila a 9 volt è un componente che potrà essere sistemato a parte, nella cassetta metallica in cui converrà allogare la basetta. Le prese di entrata e di uscita, riportate nello schema elettrico, sono state contrassegnate con numeri che trovano precisa corrispondenza con gli stessi numeri riportati sui terminali dello schema pratico. L'interruttore S 1 è incorporato nel potenziometro R 1 e ciò semplifica di molto il montaggio dell'amplificatore. Il mobiletto custodia, in cui verrà inserita la basetta con il cablaggio, dovrà essere metallico, per svolgere funzioni di schermo elettromagnetico.

progetto 18

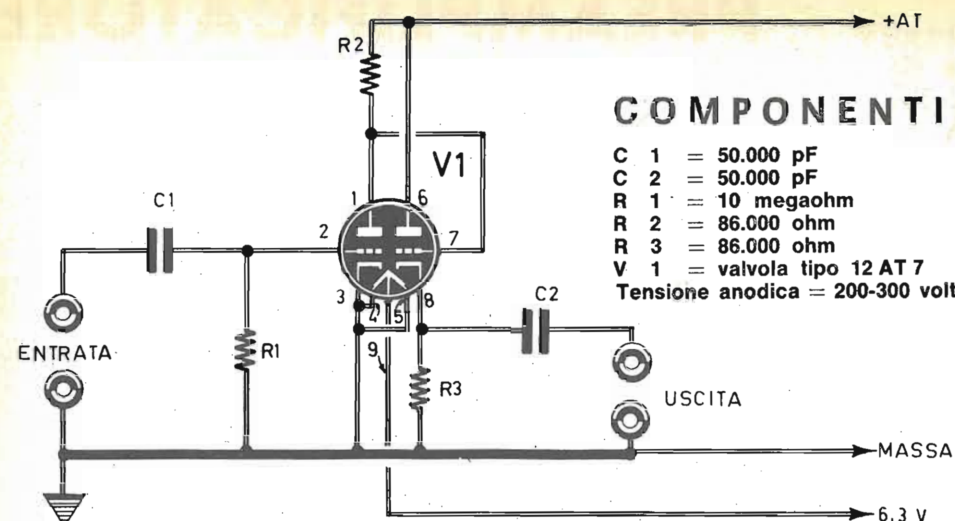
PREAMPLIFICATORE AD ALTA FEDELTA' A 1 VALVOLA



Teoria

Come si sa, ogni amplificatore di bassa frequenza, per poter funzionare, cioè per poter essere « pilotato », deve essere fornito, alla sua entrata, di una tensione di sufficiente ampiezza. Se tale tensione è di valore inferiore a quello richiesto dall'entrata dell'amplificatore, si ha un cattivo funzionamento oppure la mancanza assoluta di funzionamento dell'amplificatore stesso. In questi casi, peraltro, molto comuni, occorre dotare il complesso amplificatore di un apparato preamplificatore da inserire fra il trasduttore e l'amplificatore. Ma il preamplificatore può servire anche per altri scopi. Gli amplificatori, anche quelli di piccola potenza, non sempre sono esenti da distorsione anche quando il volume non è spinto al massimo. Questo progetto risolve felicemente il problema, perchè permette di ottenere un buon livello sonoro nell'amplificatore pur mantenendo basso il controllo di volume e senza incorrere nella distorsione. Il circuito del preamplificatore è pilotato da un doppio triodo (V 1). Le due sezioni triodiche sono direttamente collegate fra di loro, cioè l'anodo del primo triodo è direttamente collegato con la griglia controllo del secondo triodo.

L'uscita dei segnali amplificati è prelevata dal catodo del secondo triodo tramite il condensatore C 2. L'uscita catodica presenta il vantaggio, su quella anodica, di assicurare una maggiore fedeltà del segnale amplificato, anche se questo risulta meno potente di quello che si otterrebbe da un'uscita anodica. La resistenza R 1 polarizza la griglia controllo della prima sezione triodica; la resistenza R 2 rappresenta il carico anodico della prima sezione triodica mentre la resistenza R 3 polarizza la griglia controllo del secondo triodo; i due condensatori C 1 e C 2 sono i condensatori di accoppiamento dei segnali entranti ed uscenti dal circuito del preamplificatore.



COMPONENTI

C 1 = 50.000 pF
C 2 = 50.000 pF
R 1 = 10 megaohm
R 2 = 86.000 ohm
R 3 = 86.000 ohm
V 1 = valvola tipo 12 AT 7
Tensione anodica = 200-300 volt

Montaggio

Il montaggio di questo preamplificatore viene effettuato su un telaietto metallico, al centro del quale viene applicato lo zoccolo portavalvola.

Il montaggio risulta semplificato dall'omissione delle boccole di entrata e di uscita, che sono costituite da saldature effettuate direttamente sui relativi terminali di due cavetti schermati. Le piccole dimensioni del telaietto permetteranno l'applicazione del circuito internamente al mobile dell'amplificatore cui esso va accoppiato. L'alimentazione del circuito va prelevata direttamente dall'alimentatore dell'amplificatore. La tensione anodica va prelevata a valle della cellula di filtro dell'amplificatore, mentre la tensione di filamento a 6,3 volt va prelevata dal circuito di accensione dello stesso amplificatore.

progetto

19

Amplificatore di bassa frequenza ad una valvola

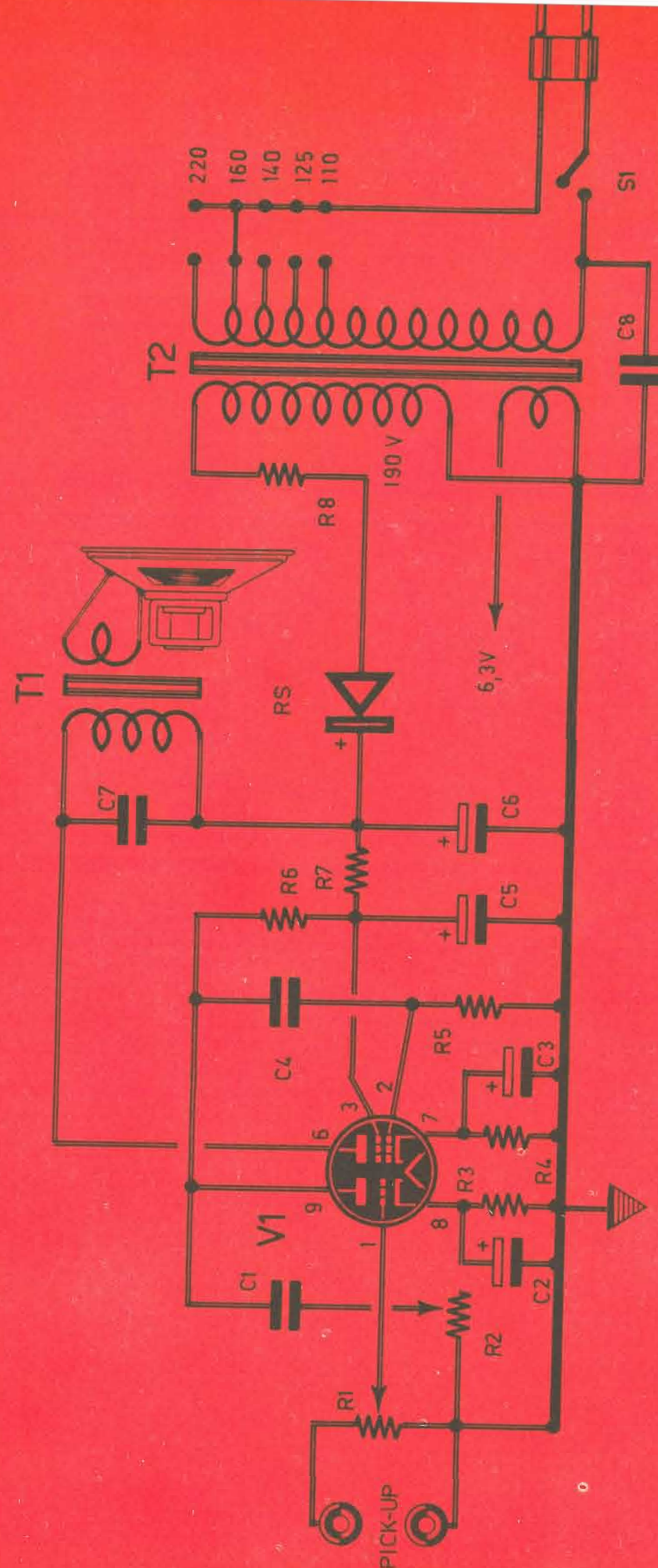
Teoria

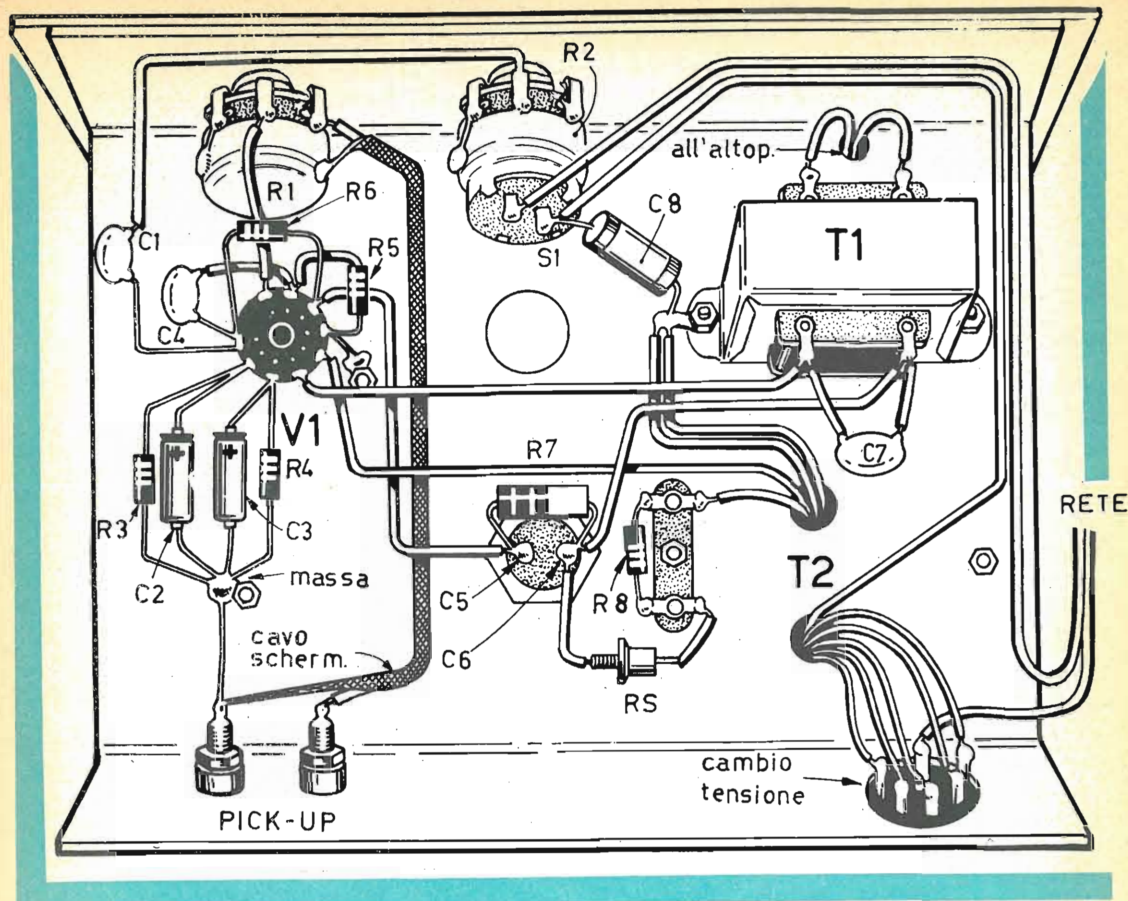
La valvola ECL 86, impiegata in questo circuito, è di tipo doppio, è composta di un triodo e di un pentodo. Alla prima sezione è affidato il compito di preamplificare i segnali di bassa frequenza, mentre alla sezione pentodo è affidato il compito di amplificare i segnali di bassa frequenza al punto da poter pilotare un altoparlante. Questo progetto bene si adatta per l'amplificazione dei segnali di bassa frequenza provenienti da un pick-up e può, quindi, rappresentare l'amplificatore di una fonovaligia.

Un altro impiego di questo circuito potrà essere quello di SIGNAL-TRACER, purchè il circuito venga corredato dell'apposita sonda (probe). Il Signal-Tracer,

COMPONENTI

C 1 = 2.000 pF
C 2 = 10 mF (condensatore elettrolitico)
C 3 = 10 mF (condensatore elettrolitico)
C 4 = 10.000 pF
C 5 - C 6 = 32 + 32 mF (condensatore elettrolitico doppio a vitone)
C 6 = vedi C 5
C 7 = 2.000 pF
C 8 = 2.000 pF
R 1 = 0,5 megaohm (potenziometro di volume)
R 2 = 0,5 megaohm (potenziometro di tono con interruttore S 1)
R 3 = 1.000 ohm
R 4 = 300 ohm
R 5 = 470.000 ohm
R 6 = 170.000 ohm
R 7 = 1.200 ohm - 2 watt
R 8 = 100 ohm
V 1 = ECL 86
RS = diodo al silicio tipo BY 100
T 1 = trasformatore d'uscita (5000 ohm di impedenza - 5 watt)
T 2 = trasformatore di alimentazione - 40 watt (vedi testo)
S 1 = interruttore incorporato con R 2





come si sa, è uno strumento che correda il laboratorio del radiotecnico e si rende oltremodo utile nelle riparazioni dei ricevitori radio e degli amplificatori con circuiti a valvole e a transistori, perchè permette di segnalare la presenza o di denunciare l'assenza di segnale in ogni punto del circuito in riparazione.

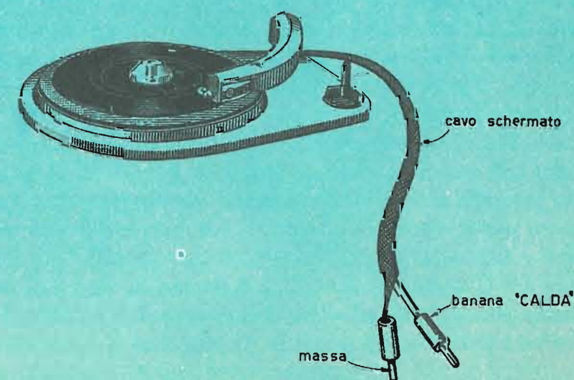
La teoria che regola il funzionamento di questo amplificatore di bassa frequenza è assai semplice. I segnali provenienti dalla testina (unità piezoelettrica) del giradischi oppure dalla sonda del signal-tracer vengono applicati sui terminali della resistenza R 1, che è un potenziometro che permette di regolare manualmente il valore della tensione da applicare alla griglia controllo della sezione triodica della valvola V 1 (piedino 1); il potenziometro R 1, quindi, funge da controllo manuale di volume dell'amplificatore. Il condensatore C 1 permette di inviare a massa, mediante il potenziometro R 2, una parte delle frequenze amplificate, presenti sull'anodo del triodo di V 1; in questo modo il potenziometro R 2 funge da controllo manuale di tonalità dell'amplificatore, e l'utilità di tale comando è particolarmente risentita negli amplificatori fonografici quando si riproduce musica da dischi. I segnali amplificati uscenti dall'anodo (piedino 9) della sezione triodica di V 1 vengono applicati, tramite il condensatore di accoppiamento C 4, alla griglia controllo (piedino 2) della sezione pentodo di V 1, per essere sottoposti al processo di amplificazione finale. I segnali di bassa frequenza amplificati si ritrovano sulla placca (piedino 6) della valvola V 1. L'avvolgimento primario del trasformatore d'uscita T 1 funge da carico anodico del pentodo e da adattatore di impedenza fra l'uscita anodica del pentodo e l'altoparlante. Entrambe le griglie controllo delle due sezioni di V 1 sono polarizzate di catodo. L'alimentatore è di tipo normale e trae energia elettrica dalla rete-luce. Il trasformatore di alimentazione T 2, della potenza di 40 watt circa, è dotato di un avvolgimento primario adatto per tutte le tensioni di rete e di due avvolgimenti secondari, uno a 180 volt per l'alimentazione del circuito anodico e uno a 6,3 volt per l'alimentazione del filamento della valvola V 1. La corrente ad alta tensione viene raddrizzata dal diodo al silicio RS e viene successivamente livellata dalla cellula di filtro a « p greca » costituita dalla resistenza R 7 e dai condensatori elettrolitici C 5 - C 6. Alla resistenza R 8 è affidato il compito di proteggere il circuito di alimentazione anodica.

Montaggio

Il montaggio dell'amplificatore viene effettuato sullo stesso telaio metallico sul quale sono stati montati i precedenti progetti. Il montaggio va eseguito secondo il procedimento tecnico usuale: prima si applicano al telaio i vari elementi che richiedono l'impiego delle pinze e del cacciavite e, in un secondo tempo, si provvede al cablaggio, cominciando con le saldature dei terminali dell'avvolgimento primario del trasformatore T 2 al cambiotensione. Questo amplificatore di bassa frequenza, come tutti gli amplificatori di tipo commerciale, impone una particolare tecnica di schermatura, allo scopo di evitare ogni possibile ronzio determinato dai campi elettromagnetici delle correnti alternate, oppure da interferenza fra i conduttori a corrente alternata ed alcuni componenti radioelettrici. Occorre, ad esempio, che le connessioni fra le boccole di entrata dell'amplificatore e il potenziometro di volume R 1 siano effettuate con cavetto schermato; ciò è indicato chiaramente nello schema pratico. Potrebbe risultare utile, anche se ciò non appare nello schema pratico, effettuare il circuito di accensione del filamento della valvola V 1 con due conduttori anzichè con uno; in questo caso occorre prolungare i due conduttori provenienti dall'avvolgimento secondario a 6,3 volt del trasformatore di alimentazione ed avvolgerli tra di loro in modo da formare una trecciola con caratteristiche antinduttive (nel conduttore a trecciola i campi elettromagnetici delle correnti alternate si annullano a vicenda).

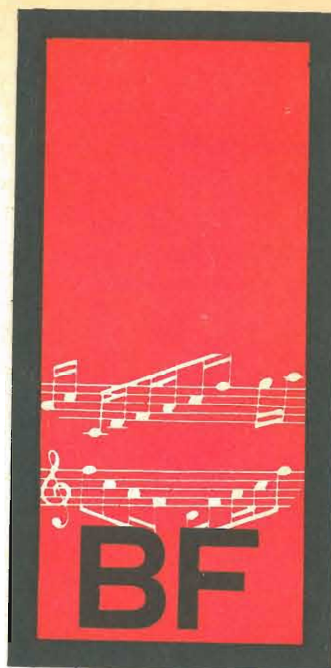
Se dopo tali accorgimenti ci si dovesse accorgere della presenza di ronzio nell'altoparlante, si provvederà a schermare anche il conduttore che unisce il cursore del potenziometro R 1 con la griglia controllo della valvola V 1.

L'amplificatore di bassa frequenza descritto in queste pagine bene si adatta per amplificare i segnali di bassa frequenza provenienti da un pick-up; esso, quindi, può rappresentare l'amplificatore di una fonovaligia. La banana « calda » va inserita nella boccola che fa capo al terminale estremo del potenziometro R 1.



progetto 20

AMPLIFICATORE A DUE VALVOLE



Teoria

Questo amplificatore BF, facente impiego di due valvole, è senz'altro un apparato ad alta resa, con potenza di uscita intorno ai 4 watt. Il circuito prevede il controllo di volume e di tonalità e si presta a molte applicazioni; tra queste citiamo le due fondamentali: applicazione di un microfono piezoelettrico e di testina piezoelettrica di giradischi.

Le tensioni di entrata, provenienti dal giradischi o dal microfono, vengono applicate ai terminali del potenziometro R 1 e da questo prelevate per essere direttamente applicate alla griglia controllo (piedino 2) della prima sezione triodica della valvola V 1. Le tensioni anodiche di alimentazione delle due placche della valvola V 1 vengono prelevate a valle della cellula di filtro: la resistenza R 3 rappresenta il carico anodico della prima sezione triodica di V 1. L'accoppiamento fra i due triodi è diretto, e ciò può essere ottenuto considerando il basso valore della tensione anodica presente sul primo anodo (piedino 1); questa stessa tensione, assieme ai segnali di bassa frequenza amplificati, viene applicata alla griglia controllo della seconda sezione triodica della valvola V 1. L'uscita dei segnali di bassa frequenza amplificati dalle due sezioni triodiche è di tipo catodico e ciò garantisce una maggiore fedeltà dei segnali amplificati. Il segnale viene prelevato dal catodo del secondo triodo (piedino 8) ed applicato, tramite il condensatore di accoppiamento C 2, alla griglia controllo del pentodo amplificatore finale di potenza (piedino 2). Il condensatore C 3, assieme al potenziometro R 5, permette di fugare a massa una parte delle frequenze alte del segnale, nella dose voluta dall'operatore; il potenziometro R 5, dunque, costituisce il controllo manuale di tonalità dell'amplificatore. La valvola amplificatrice finale è polarizzata di catodo mediante la resistenza R 6 ed il condensatore elettrolitico C 4. I segnali amplificati vengono prelevati dalla placca (piedino 7) ed applicati all'avvolgimento primario del trasformatore d'uscita T 1, che costituisce il carico anodico del pentodo finale di potenza.

L'alimentatore è di tipo normale e fa impiego di un trasformatore di alimentazione dello stesso tipo di quelli utilizzati per i precedenti progetti; l'avvolgimento primario è dotato di tutte le prese corrispondenti ai valori fondamentali delle tensioni di alimentazione; gli avvolgimenti secondari sono due: uno a 190 volt per l'alimentazione anodica del circuito ed uno a 6,3 volt per l'alimentazione del circuito di accensione. L'accensione dei filamenti delle due valvole è del tipo in parallelo. Il filamento della valvola V 1, che è di tipo 12 AT 7, può essere acceso in due modi diversi, con la tensione di 12,6 volt oppure con quella di 6,3 volt; l'assorbimento è diverso nei due casi; l'accensione in serie (12,6 volt) assorbe una corrente di 150 mA; l'accensione con filamenti in parallelo, cioè quella necessaria per il circuito in esame, richiede la tensione di 6,3 volt con un assorbimento di corrente di 300 mA.

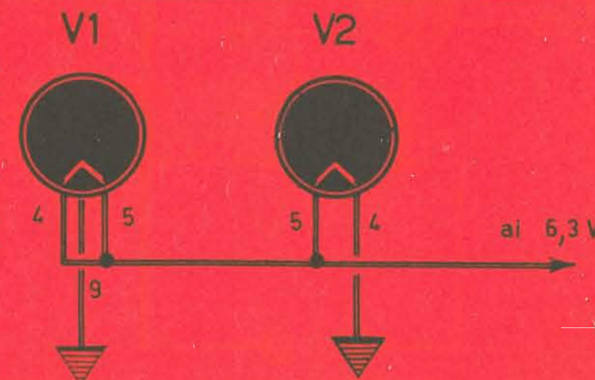
Montaggio

Il montaggio dell'amplificatore va fatto sullo stesso telaio metallico sul quale sono stati realizzati i precedenti progetti. Sulla parte superiore del telaio risultano applicati il trasformatore di alimentazione T 2, il condensatore elettrolitico doppio a vitone C 5 - C 6 e le due valvole V 1 - V 2. Tutti gli altri componenti vengono applicati nella parte sottostante. Sul pannello frontale dell'amplificatore, che può essere costruito con una tavoletta di legno o di bachelite, risultano applicati l'altoparlante e i due potenziometri di volume (R 1) e di tonalità (R 5), munito dell'interruttore S 1. Il cablaggio dell'amplificatore va eseguito tenendo in massimo conto la tecnica di schermaggio antironzio richiesta da questo tipo di montaggio. Il conduttore che collega le prese di entrata dell'amplificatore con il potenziometro di volume dovrà essere effettuato con cavetto schermato, avendo cura di connettere in più punti la calza metallica con il telaio, mediante ottime saldature a stagno.

Anche il conduttore che collega il terminale centrale del potenziometro R 1 con la griglia controllo della valvola V 1 potrà essere effettuato con cavetto schermato, anche se ciò non è indicato nello schema pratico; ovviamente la calza di questo tratto di conduttore dovrà essere connessa con la carcassa metallica del potenziometro R 1. Se l'amplificatore dovesse dar luogo a fenomeni di ronzio di corrente alternata, il difetto va imputato essenzialmente ai conduttori della corrente di accensione dei filamenti delle valvole.

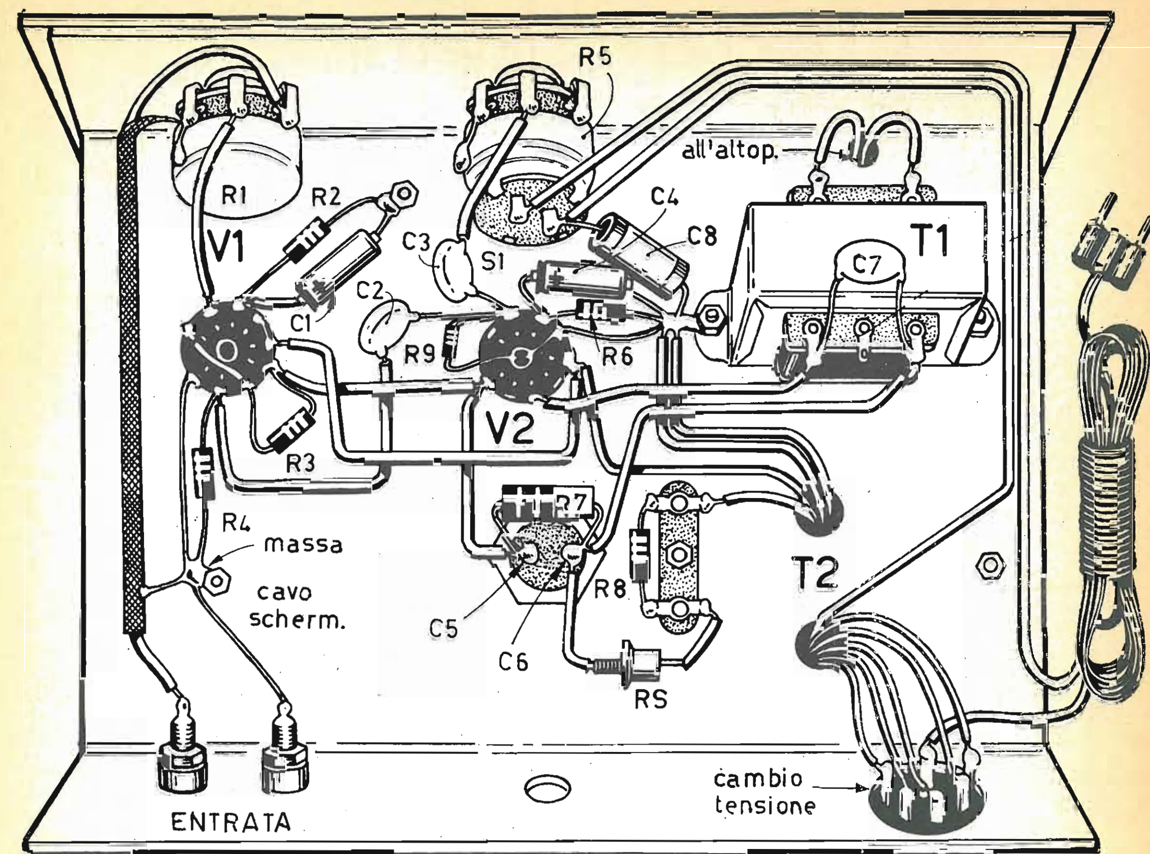
Si ovvia a tale inconveniente utilizzando per il circuito di accensione un conduttore a trecciola oppure conduttori schermati, avendo cura di collegare in più punti le calze metalliche con il telaio, mediante ottime saldature a stagno.

Schema elettrico del circuito di accensione delle due valvole montate sull'amplificatore. Il circuito di accensione è del tipo « in parallelo » e la tensione di alimentazione è di 6,3 volt.



COMPONENTI

C 1 = 10 mF (condensatore elettrolitico)
C 2 = 10.000 pF
C 3 = 2.000 pF
C 4 = 10 mF (condensatore elettrolitico)
C 5 - C 6 = 32 + 32 mF (condensatore elettrolitico doppio a vitone)
C 6 = vedi C 5
C 7 = 2.000 pF
C 8 = 2.000 pF
R 1 = 0,5 megaohm (potenziometro di volume)
R 2 = 1.000 ohm



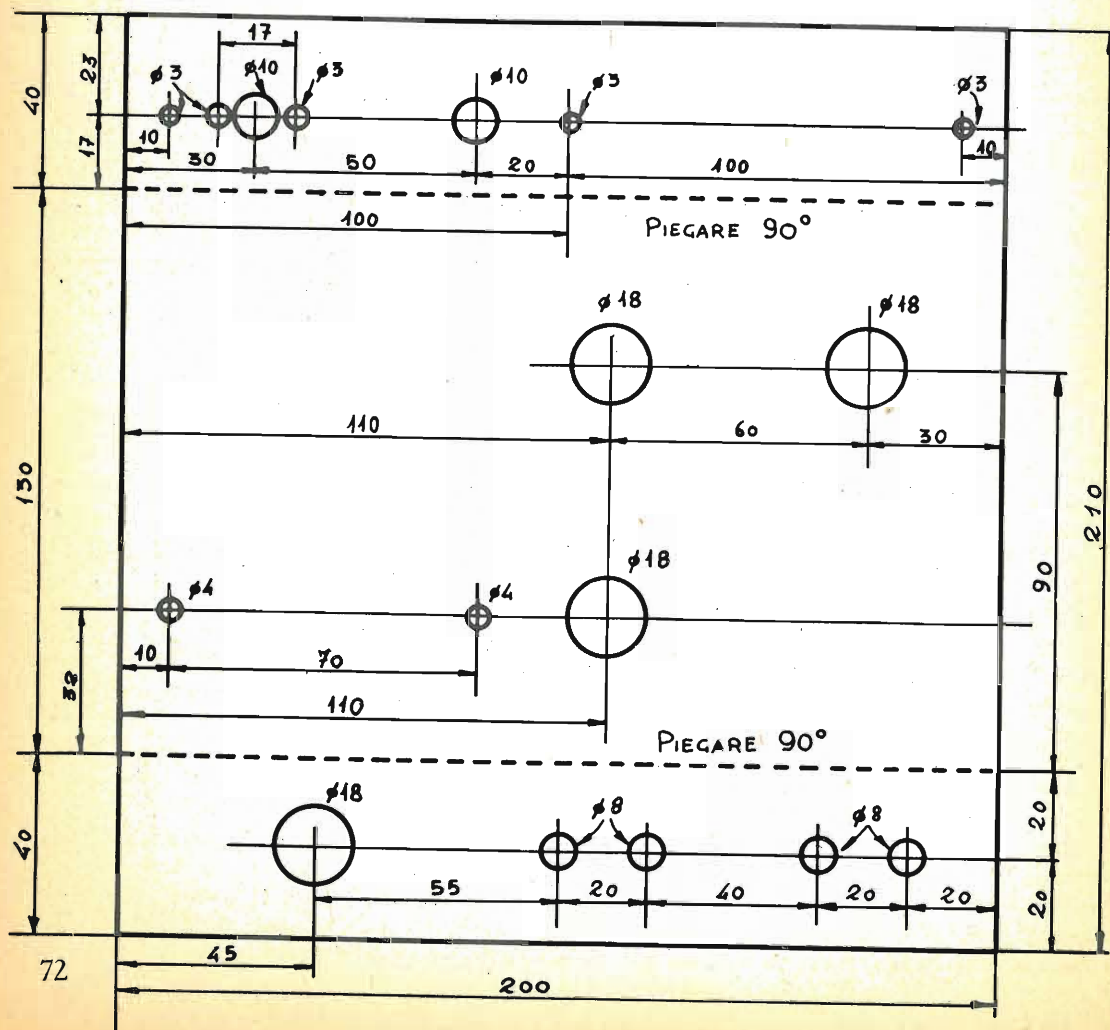
COMPONENTI

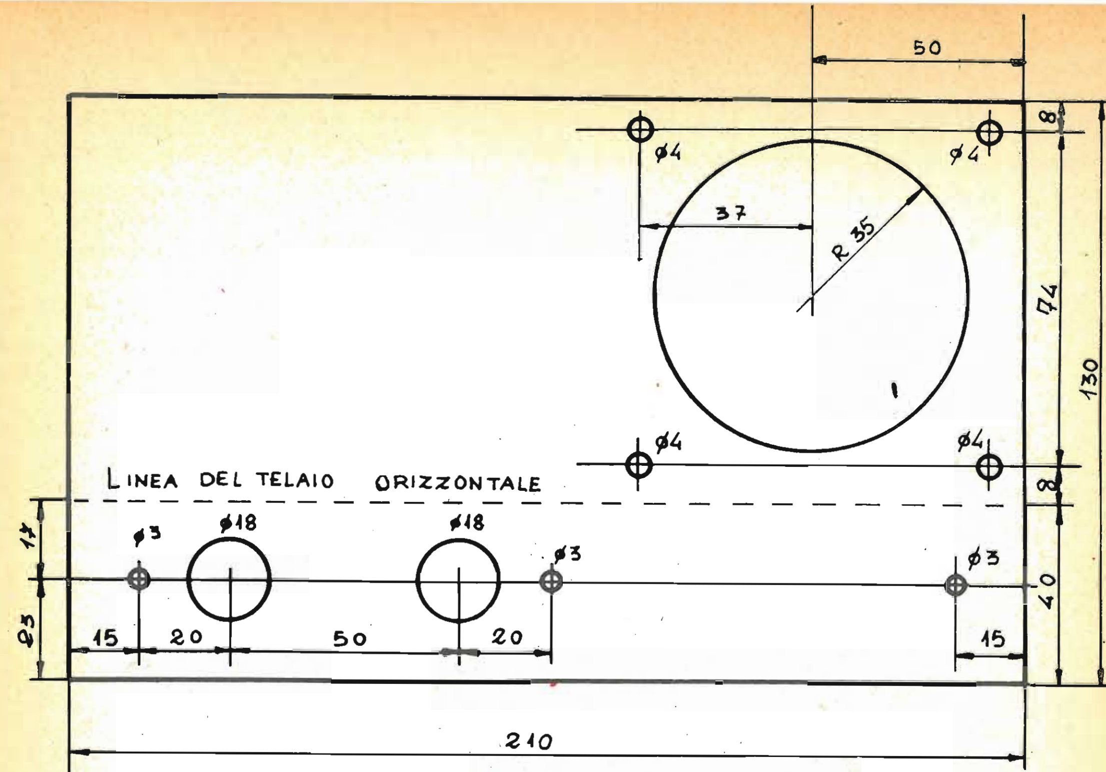
R 3 = 86.000 ohm
R 4 = 86.000 ohm
R 5 = 0,5 megaohm (potenziometro di tonalità con interruttore S 1)
R 6 = 300 ohm - 1 watt
R 7 = 1.200 ohm - 2 watt
R 8 = 100 ohm
R 9 = 470.000 ohm
V 1 = 12 AT 7
V 2 = EL 84
RS = raddrizzatore al silicio tipo BY 100
T 1 = trasformatore d'uscita - 5000 ohm - 5 watt
T 2 = trasformatore d'alimentazione - 40 watt (vedi testo)
S 1 = interruttore incorporato con R 5

COSTRUZIONE DEL TELAIO

Il materiale più adatto per la costruzione del telaio, necessario per il montaggio dei progetti descritti, è senz'altro rappresentato dalla lamiera di ferro, dello spessore di 1 mm. Il ferro, tuttavia, è duro, quindi difficile da forare e piegare. Meglio è orientarsi sulla lamiera di alluminio, quella di spessore 1,5-2 mm. Una volta procurata la lamiera di alluminio, occorrerà ritagliare due lastre: quella per il telaio vero e proprio di forma rettangolare e nelle dimensioni di 200 x 210 mm e quella per il pannello frontale nelle dimensioni di 130 x 210 mm. Le due lastre vanno ritagliate facendo impiego di un seghetto da traforo o, meglio, di una trancia.

Su un foglio di carta millimetrata si riportano, in scala, i due disegni, quello del telaio vero e proprio e quello del pannello frontale. I due fogli di carta millimetrata vanno poi applicati con nastro adesivo sulle due lamiere. Sui punti centrali





dei fori si appoggia la punta ben affilata di un punzone (un bulino, un punteruolo) e si assesta col martello un colpo secco. Successivamente si fissa sul mandrino del trapano una punta da 2,5 mm e si eseguono con questa tutti i fori (è bene cominciare con una punta piccola per evitare imprecisioni e grosse sbavature). Poi si cambia la punta con una da 3,3 mm e si allargano nuovamente i fori. Per i fori in cui vanno applicati gli zoccoli portavalvole ed il condensatore elettrolitico, cioè per i fori diametro 18 mm occorre far impiego dei foratelai, chiamati anche tranciafori.

Per usare questi attrezzi occorrono quattro semplici operazioni: si allarga il forellino iniziale fino al diametro della guida filettata, si infila questa ultima nel foro ottenuto, si applica la trancia maschio e si stringe con una chiave fino a separare l'attrezzo dalla lamiera. Per l'apertura della finestra circolare, sulla quale va applicato l'altoparlante, occorre servirsi del seghetto da traforo; disponendo di un trapano elettrico, il lavoro, molto più rapidamente, si può eseguire così: si pratica leggermente all'interno del disegno tutta una serie di fori con una punta da mm 3 circa di diametro; aiutandosi con uno scalpello da ferro e con un martello, si asporta tutta la parte interiore e si rifinisce poi il lavoro con una lima. Le finestre circolari, oltre che con il metodo ora descritto, possono essere ottenute con gli appositi foratelai a fresa per il cui uso, peraltro semplicissimo, è indispensabile un robusto trapano, possibilmente a colonna. Una volta eseguiti tutti i fori, si potrà togliere la carta millimetrata dalle lastre di alluminio, non prima di aver effettuato dei segni col punzone in corrispondenza delle righe di piegatura (linee tratteggiate nei due disegni), per poterle poi tracciare con un punteruolo direttamente sulla lamiera. A questo punto bisognerà effettuare le piegature. Il sistema migliore è quello di ricorrere alla piegatrice di cui sono forniti tutti i lattonieri; altrimenti, basterà appoggiare la lamiera su un tavolo il cui spigolo vivo corrisponda con la riga di riferimento. Si tiene ben ferma la lamiera con una mano mentre con l'altra si spinge in giù la parte che resta fuori dal tavolo. La piegatura a mano è possibile solo con lastre di alluminio ricotto o semicrudo. Quando si debba trattare l'alluminio crudo od altri metalli, la piegatrice diventa indispensabile.

DUE PROGETTI IN SCATOLA DI MONTAGGIO

TRASMETTITORE a 2 transistori

Questo originale progetto, pur non avendo le pretese di un normale trasmettitore, vuol aiutare coloro che, già sufficientemente ferrati in materia di ricezioni radio, vorranno intraprendere un cammino nuovo, quello della radiotrasmissione, per muovere i primi passi in questa specialità della radiotecnica, per raggiungere il piacere di poter comunicare con un parente od un amico attraverso l'etere, senza alcun collegamento di fili, per ottenere quelle grandi soddisfazioni che provengono a tutti i dilettanti quando per la prima volta vanno in... aria.

Teoria

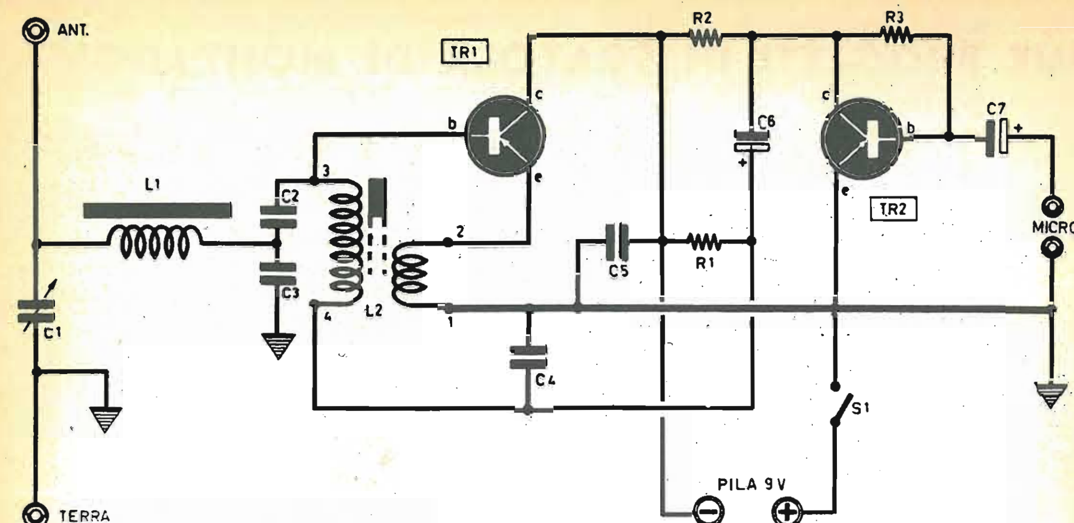
Le caratteristiche tecniche del trasmettitore « Folletto » possono essere riassunte molto brevemente. Il circuito fa impiego di due transistori di tipo pnp ed è alimentato da una normale pila da 9 V. Funge da microfono un normale auricolare magnetico, quello con il quale sono equipaggiati oggi molti ricevitori a transistori di tipo tascabile.

Le distanze che si possono raggiungere dipendono essenzialmente dalla qualità e dall'efficienza del circuito antenna-terra. Senza collegamento alcuno di antenna al trasmettitore, si ottiene un irraggiamento di una decina di metri. Con una buona antenna, installata in condizioni ideali, sulla parte più alta dell'edificio in cui funziona il trasmettitore, si raggiungono distanze di alcune centinaia di metri.

La ricezione avviene sulle onde medie e può essere ottenuta con qualsiasi ricevitore, anche con un transistore di tipo tascabile. Con i ricevitori a valvole, alimentati dalla rete-luce, la ricezione diviene potente e chiara.

Esaminiamo lo schema elettrico del trasmettitore, allo scopo di comprenderne esattamente il funzionamento.

Il microfono, che va tenuto molto vicino alle labbra di chi trasmette, eroga una sequenza di debolissimi impulsi di tensione di bassa frequenza, che vengono applicati alla base (b) del transistore TR2, tramite il condensatore elettrolitico C7. Il transistore TR2 amplifica le tensioni di bassa frequenza erogate dal microfono. Tali tensioni, amplificate, sono presenti sul collettore (c) di TR2 e vengono inviate, tramite il condensatore elettrolitico C6, alla base del transistore TR1; i segnali amplificati di bassa frequenza attraversano l'avvolgimento della bobina L2 e sono applicati sul terminale 4. I segnali di bassa frequenza, che vengono applicati alla base del transistore TR1, modulano i segnali di alta frequenza generati da questo transistore. Il transistore TR1 oscilla « di emittore » e questo circuito offre una grande stabilità. Facendo variare la posizione del nucleo della bobina L2, si fa variare la frequenza di trasmissione. Il condensatore variabile C1 serve, invece, per accordare l'antenna e va toccato, ovviamente, ogni volta che si cambia tipo di antenna. La resistenza R1 serve a polarizzare la base del transistore TR1 ed essa ha il valore di 270.000 ohm; tale valore rimane inalterato anche nel caso in cui il lettore volesse collegare in parallelo due transistori identici al posto del solo TR1, allo scopo di ottenere una maggiore potenza d'uscita e, quindi, un collegamento radio a maggiori distanze.



COMPONENTI

CONDENSATORI

C1 = 500 pF (condensatore variabile)
C2 = 47 pF
C3 = 150 pF
C4 = 2200 pF
C5 = 2200 pF
C6 = 10 mF (elettrolitico)
C7 = 10 mF (elettrolitico)

RESISTENZE

R1 = 100.000 ohm
R2 = 2.500 ohm
R3 = 270.000 ohm

VARIE

TR1 = transistore tipo SFT 320 (se ne possono collegare due in parallelo)
TR2 = transistore tipo SFT 323
L1 = bobina avvolta su nucleo ferroxcube (vedi testo)
L2 = bobina di sintonia
micro = auricolare magnetico per ricevitori a transistori
pila = 9 V
S1 = interruttore a leva

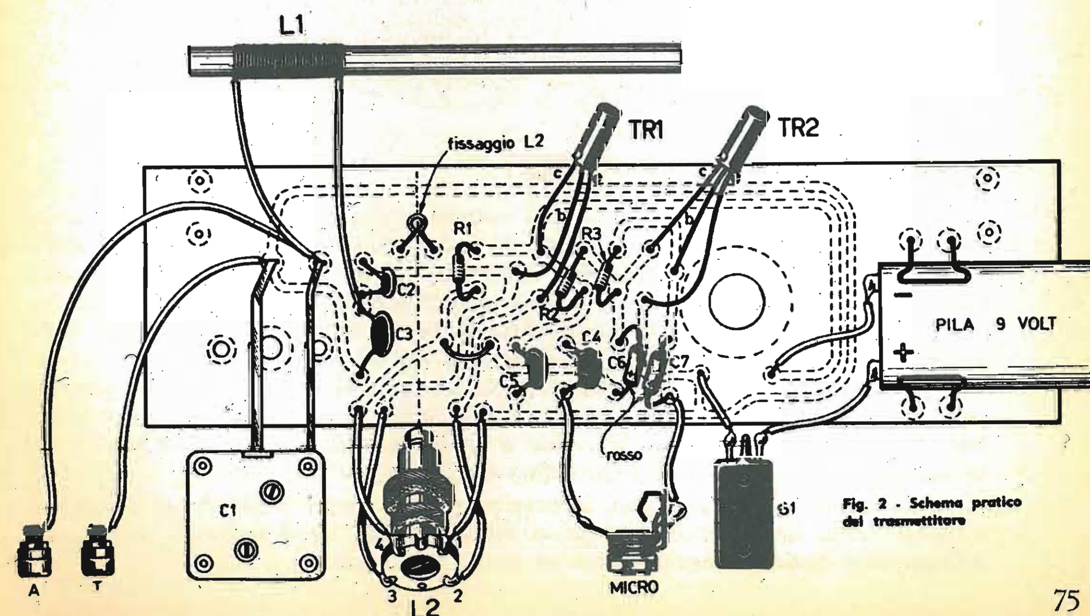


Fig. 2 - Schema pratico del trasmettitore

Montaggio

L'intero montaggio va effettuato sull'apposito circuito stampato, seguendo attentamente il disegno dello schema pratico.

Prima di iniziare il cablaggio, tuttavia, occorrerà effettuare l'avvolgimento L1 sul nucleo ferroxcube.

Tale avvolgimento va effettuato ad una estremità del nucleo stesso, ad una distanza di 5 mm da essa. L'avvolgimento si ottiene componendo 60 spire unite di filo di rame smaltato del diametro 0,2 mm fornito assieme a tutto il materiale che compone la scatola di montaggio. I terminali dell'avvolgimento L1 vanno fissati al nucleo ferroxcube mediante due pezzetti di nastro adesivo di carta.

È assai importante che il lettore non commetta errori nell'applicare i due condensatori elettrolitici C6 e C7 in quanto questi due condensatori devono essere connessi secondo le loro esatte polarità. È facile peraltro, riconoscere le polarità dei condensatori elettrolitici, in quanto sulla carcassa degli stessi condensatori, in corrispondenza del terminale positivo è impresso il segno +, oppure il terminale positivo è dipinto in color rosso.

Anche per i transistori TR1 e TR2 occorrerà fare la massima attenzione, per non confondere tra loro i terminali. I transistori impiegati in questo circuito sono dotati di tre terminali; il terminale che si trova dalla parte in cui sull'involucro del transistore stesso è riportato un puntino colorato, corrisponde al terminale di collettore; il terminale centrale rappresenta il terminale di base; quello che si trova all'estremità opposta, rispetto al terminale di collettore, è il terminale di emittore. I tre terminali sono stati indicati nei nostri schemi con le lettere c - b - e (collettore-base-emittore).

I transistori sono componenti che richiedono uno speciale trattamento durante la fase di cablaggio; essi sono nemici del calore e ciò significa che il calore prodotto dal saldatore può facilmente danneggiarli mettendoli fuori uso; occorre, quindi, una speciale tecnica di saldatura. Il lettore dovrà servirsi di un saldatore dotato di punta ben calda ed effettuare con essa saldature molto rapide. In ogni caso, per essere sicuri di non danneggiare il transistore con il saldatore, converrà tenere fisso con i becchi di una pinza il terminale del transistore durante la saldatura.

Prima di rinchiudere definitivamente il trasmettitore nell'astuccio-custodia di plastica trasparente, occorrerà applicare su uno dei lati corti di questo le due boccole, che rappresentano rispettivamente la presa di antenna e di terra, e la presa jack per l'auricolare magnetico che, nel nostro caso, funge da microfono.

Messa a punto e collaudo

Se tutti i collegamenti saranno stati eseguiti con la massima precisione, cioè se non si saranno commessi errori in fase di cablaggio, il trasmettitore dovrà funzionare di primo acchito. Intervenendo sul nucleo di L2 si otterrà lo spostamento sulla gamma di sintonia delle onde medie del ricevitore radio con cui si effettua l'ascolto. È ovvio che il lettore dovrà sintonizzare il trasmettitore su un punto della gamma delle onde medie del radioricevitore in cui non vi sono emittenti e in quel punto in cui si è certi di non recare disturbo agli utenti delle radiotrasmissioni che si trovano nelle vicinanze di chi trasmette. Agendo sul comando del condensatore variabile C1 si otterrà l'accordo di antenna, cioè si otterrà in pratica la massima potenza possibile del trasmettitore.

Ricordiamo ancora una volta che la portata di questo apparecchio è limitata a pochi metri se non si fa uso di antenna. Con un buon impianto di antenna esterna si raggiungeranno distanze di parecchie centinaia di metri.

TELEMICROFONO

per cantare, parlare, insegnare, attraverso la radio a valvole

Il telemicrofono è un semplice apparecchio che si presta ottimamente alle più svariate applicazioni. Risulta di grande giovamento nel lavoro, per il capo cantiere, per il dirigente, nell'officina e all'aperto. Serve al propagandista politico, commerciale, industriale. Si rende utile negli asili, nelle scuole, nelle palestre, alleggerendo il compito dell'insegnante nell'evitargli di sgolarsi per far giungere la voce chiara e tonante il più lontano possibile. Potrà ancora servire, nella vita privata, alla mamma che deve richiamare i figlioli distratti dal gioco, lontani nel giardino.

Chi suona uno strumento musicale potrà avere l'opportunità di esaltare le proprie esibizioni, facendo ascoltare la musica con un volume di suono più elevato, accessibile a quelli che sono più lontani o che non sono più dotati di uno spiccato senso uditivo.

Teoria

Esaminiamo lo schema elettrico del telemicrofono.

L'entrata è costituita da un piccolo altoparlante; l'uscita è ottenuta con cavo schermato, più o meno lungo a seconda delle esigenze del cantante, che va collegato, mediante due spinotti, alla presa fono applicata sulla parte posteriore di ogni ricevitore radio.

Il collegamento fra l'altoparlante e il transistore TR1 è felicemente ottenuto mediante connessione con l'emittore (e). La bassa impedenza dell'altoparlante risulta così adattata all'entrata del transistore. La base (b) è stabilizzata dal condensatore elettrolitico C1. Il segnale amplificato viene prelevato dal collettore (c). Il carico di collettore è rappresentato dalla resistenza R2. L'alimentazione del semplice circuito è ottenuta mediante una pila da 1,5 volt che, con il suo basso valore di tensione, non può danneggiare mai il transistore TR1, qualora si dovessero commettere errori di collegamento della pila in sede di realizzazione pratica. Il condensatore C2 accoppia lo stadio di amplificazione al pick-up del ricevitore radio. L'interruttore S1 permette di aprire il circuito quando il microfono non è utilizzato, allo scopo di non esaurire presto la carica della pila.

Montaggio

L'insieme di tutti i componenti necessari per la costruzione del telemicrofono è racchiuso in un cilindro di plastica, che rappresenta l'involucro esterno del microfono mobile. Esso contiene: l'altoparlante (che funge da microfono vero e proprio), la guarnizione di gomma, che protegge l'apparecchio dall'effetto Larsen, la basetta di bachelite, i componenti elettronici, i fili conduttori, le due capsule di chiusura superiore e inferiore del cilindro e le minuterie meccaniche.

La realizzazione pratica del telemicrofono va fatta in due tempi. Prima si montano i componenti elettronici sulla basetta, poi si procede con il montaggio meccanico di tutto il complesso.

La morsettiera, sulla quale vanno applicati i componenti elettronici, è dotata di sette terminali. In essi si effettuano le saldature dei terminali dei conduttori

e dei componenti, così come è dato a vedere nel disegno rappresentativo dello schema pratico. Alle estremità della morsettiera, in basso, vanno applicate due squadrette metalliche mediante due viti e due dadi. Una di tali squadrette viene collegata, mediante saldatura a stagno, al terminale positivo della pila, costringendola in tal modo a rimanere bloccata lungo una faccia della morsettiera. Questa stessa squadretta deve essere collegata al primo terminale, che, a sua volta, va collegato all'ultimo mediante uno spezzone di filo: esso rappresenta il conduttore di massa (terminale positivo) connesso con la calza metallica del conduttore schermato.

La morsettiera va fissata mediante due viti e due dadi, attraverso le due squadrette metalliche, nella parte centrale della basetta rettangolare di bachelite.

Il montaggio del complesso va iniziato soltanto dopo aver completato il montaggio della morsettiera sulla piastrina-supporto.

Prima operazione da farsi è quella di praticare il foro rettangolare necessario per lo scorrimento della leva di comando dell'interruttore S1. Tale foro va praticato sulla superficie del cilindro di plastica, verso una delle sue estremità. Si dovranno praticare anche i due fori necessari per il passaggio delle due viti che bloccano l'interruttore.

Giunti a questo punto, si provvederà ad introdurre nel cilindro di plastica la basetta rettangolare di bachelite con il suo « equipaggio » elettronico.

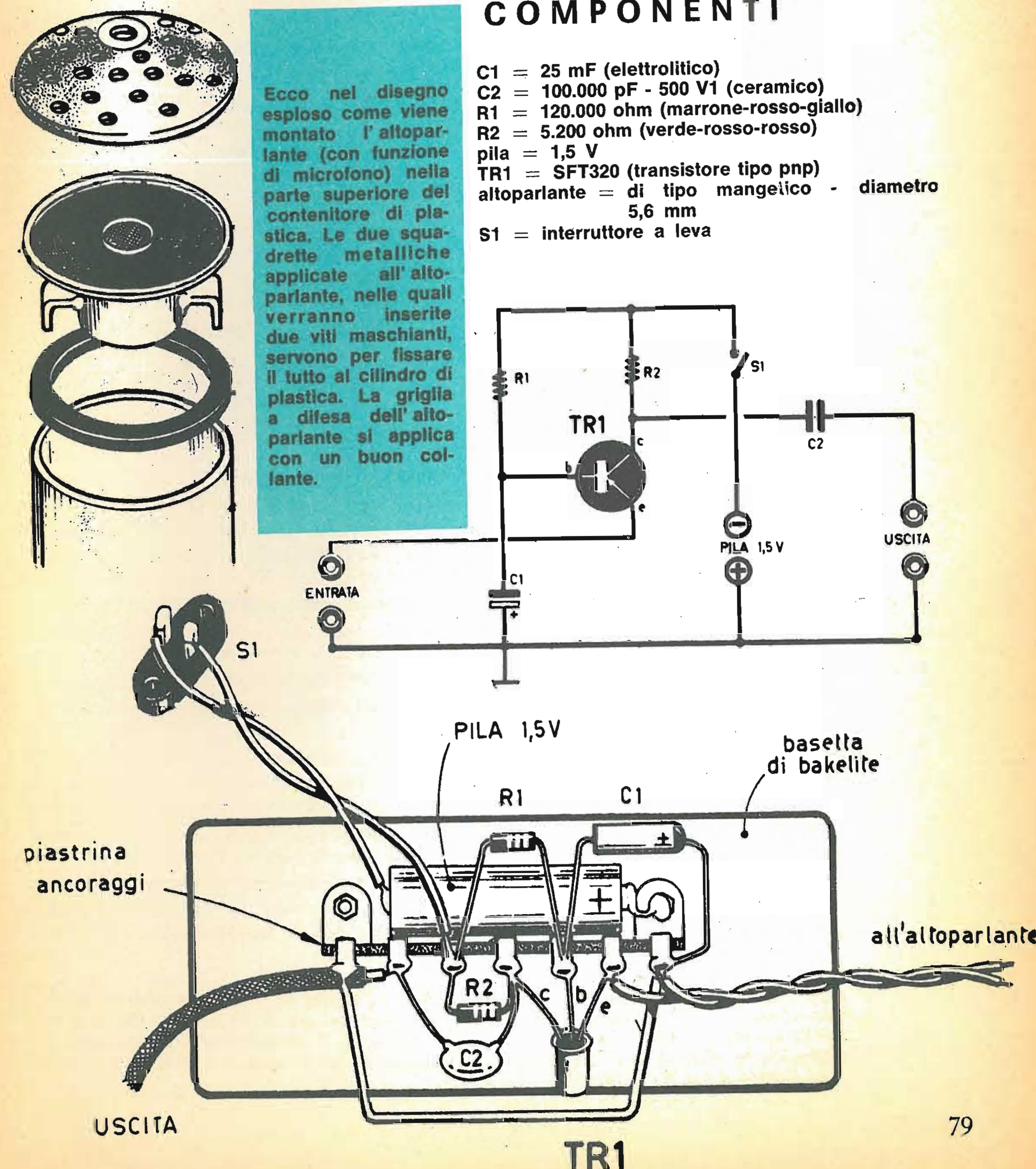
Tale basetta, la cui larghezza è di misura pari a quella del diametro interno del cilindro, rimane bloccata per semplice aderenza delle parti.

La prima saldatura da farsi è quella dell'interruttore: i due conduttori, uscenti dal terminale negativo della pila e dal quinto terminale della morsettiera (abbiamo enumerato i terminali della morsettiera a partire da quello in cui è direttamente collegato il morsetto positivo della pila); essi vanno collegati, mediante saldatura a stagno, ai due terminali dell'interruttore S1. Il cavo schermato va fatto passare attraverso un foro praticato al centro della capsula di plastica di chiusura del fondo del cilindro.

L'applicazione dell'altoparlante richiede una particolare attenzione. Sul suo cestello metallico vanno saldate due squadrette, in posizione diametralmente opposta e tali da aderire perfettamente sulla superficie interna del tubo di plastica. Se tale operazione viene fatta alla perfezione, non occorreranno le due viti di fissaggio delle squadrette al tubo di plastica, perchè la pressione delle squadrette stesse, sulla superficie interna del tubo, sarà tale da mantenere sufficientemente bloccato l'altoparlante. Lasciamo in ogni caso al lettore l'iniziativa del fissaggio dell'altoparlante che, come abbiamo detto può essere fatta in due maniere. Comunque, prima di innestare definitivamente l'altoparlante sull'imboccatura del tubo, si dovranno fissare sui terminali della bobina mobile i due conduttori uscenti dai primi due capicorda della morsettiera. Fra l'altoparlante e l'imboccatura del tubo occorre inserire la guarnizione di gomma, allo scopo di proteggere il circuito dall'effetto Larsen. Sopra l'altoparlante si provvederà ad incollare, lungo il suo bordo, la capsula di plastica che ha funzioni protettive (ci si servirà di un ottimo collante).

Sull'estremità del cavo schermato vanno applicate le due spine-banana; una di queste va connessa con il conduttore centrale del cavo, l'altra con la calza metallica. Raccomandiamo al lettore di eseguire con la massima cautela le operazioni di saldatura sulla calza metallica. Il calore del saldatoio potrebbe liquefare la sostanza isolante del filo centrale e dar luogo ad un cortocircuito fra il conduttore e la calza stessa, compromettendo, in tal modo il funzionamento del complesso.

La semplicità di questo circuito non richiede alcuna operazione di messa a punto. Basterà soltanto effettuare un rapido controllo del montaggio, tenendo sottomano i nostri schemi; una volta accertata la precisione di cablaggio si potrà mettere in funzione l'apparecchio, dopo averlo collegato con il pick-up della radio. La voce riprodotta dall'altoparlante del ricevitore radio risulterà chiara e forte e permetterà un'ottima riproduzione anche delle voci più deboli degli aspiranti interpreti della canzone.



Ecco nel disegno esploso come viene montato l'altoparlante (con funzione di microfono) nella parte superiore del contenitore di plastica. Le due squadrette metalliche applicate all'altoparlante, nelle quali verranno inserite due viti maschianti, servono per fissare il tutto al cilindro di plastica. La griglia a difesa dell'altoparlante si applica con un buon collante.

COMPONENTI

- C1 = 25 mF (elettrolitico)
- C2 = 100.000 pF - 500 V1 (ceramico)
- R1 = 120.000 ohm (marrone-rosso-giallo)
- R2 = 5.200 ohm (verde-rosso-rosso)
- pila = 1,5 V
- TR1 = SFT320 (transistore tipo pnp)
- altoparlante = di tipo mangetico - diametro 5,6 mm
- S1 = interruttore a leva

TABELLA DI INTERCAMBIABILITA' DEI TRANSISTORI UTILIZZATI IN QUESTO MANUALE

I dodici progetti a transistori, presentati in questo fascicolo, fanno impiego di sette transistori di tipo diverso, che possono essere utilmente sostituiti con altri equivalenti, già in possesso del lettore o più facilmente reperibili. Riteniamo quindi di far cosa gradita a tutti i lettori nel pubblicare una tabella di intercambiabilità di questi principali componenti, con lo scopo di agevolare il compito e la fatica di tutti coloro che si cimenteranno nella realizzazione dei progetti presentati.

Transistore originale	Transistori sostitutivi
SFT307	OC45 - 2G138 - 2G139 - 2G301 - 2G302 - 2N113 - 2N136 - 2N248 - 2N218 2N308 - 2N309 - 2N409 - 2N414A - 2N415A - 2N484 - 2S31 - 2S35 - 2S36 2S45 - 8E - 222 - 1390 - CK759 - OC612 - SFT126 - ST28C
SFT320	OC170 - 2N128 - 2N248 - 2N267 - 2N274 - 2N318 - 2N370 - 2N503
SFT323	OC72 - 2G270 - 2G201 - 2G202 - 2G271 - 2N34 - 2N34A - 2N37 - 2N197 2N199 - 2N217 - 2N238 - 2N266 - 2N359 - 2S32 - 2S33 - 302 - CK751 CK882 - CK888 - CV7006 - SFT123
SFT353	OC75
SFT523	OC74 - 2N111 - AC131 - AC127
2G108	OC71 - OC77 - 2N43 - 2N43A - 2N44 - 2N59 - 2N60 - 2N76 - 2N79 - 2N104 2N189 - 2N200 - 2N205 - 2N206 - 2N280 - 2N402 - CK722 - CK727 - 2G109 SFT352 - 2G101
2G109	OC71 - 2N76 - 2N79 - 2N104 - 2N189 - 2N200 - 2N205 - 2N260 - 2N280 2N402 - CK722 - CK272 - 2G101 - SFT352

sul vostro banco di lavoro ci deve essere il

RADIOMANUALE

10 MANUALI IN 1

un libro che per l'appassionato di radiotecnica è più prezioso dell'esperienza stessa.



PIU' DI 200
ILLUSTRAZIONI ESPLICATIVE

340 PAGINE GRANDE FORMATO

SINTESI - CHIAREZZA - PRATICITA'

Richiedete il RADIOMANUALE nelle migliori librerie tecniche o direttamente a "Edizioni Cervinia„ - Milano - Via Gluck, 59, dietro rimessa di L. 3200 (spese di spedizione comprese) effettuata con versamento a mezzo vaglia postale o sul nostro conto corrente postale n. 3/49018